المملكة العربية السعودية
جامعة أم القرى
كلية التربية بمكة المكرمة
قسم التربية الفنية

جماليات التصميم الزخرفي للمقرنص

في العمارة الإسلامية

دراسة تطبيقية من خلال تقنية الحاسب الآلي

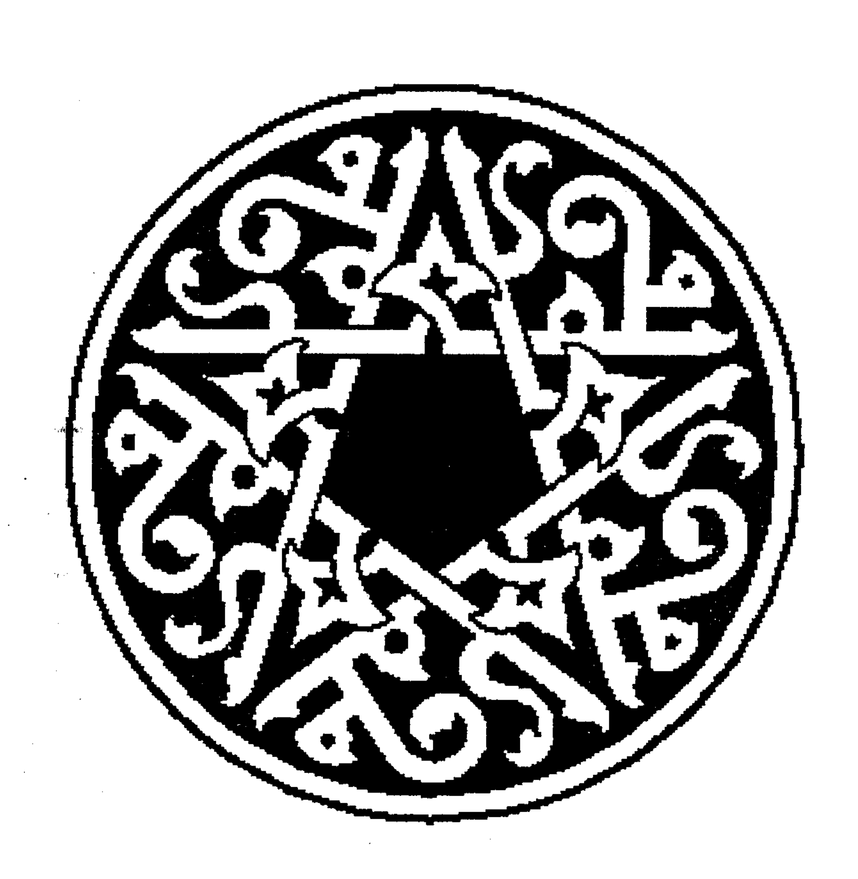
متطلب تكميلي للحصول على درجة الماجستير في التربية الفنية

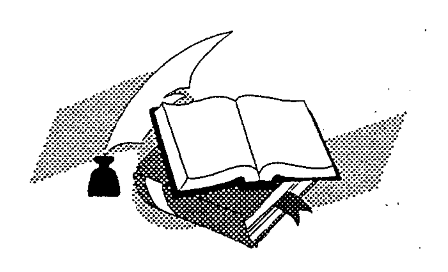
إعداد الدارس
عبد المجيد محمود صباغ

إشراف الدكتور
أحمد عبد الرحمن الغامدي

١٤١٤ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم





عبد المجيد محمود صباغ

ملخص الرسالة

عنوان الرسالة: **جماليات التصميم الزخرفي للمقرنص في العمارة الإسلامية.**

اسم الباحث : **عبد المجيد محمود عبد الغنى صباغ .**

قد اشتمل البحث على أربعة فصول رئيسية على النحو التالي :

الفصل الأول : التعريف بالبحث ومنهجيته .

الفصل الثاني : ماهية المقرنص .

الفصل الثالث : الأسس التناسبية والجمالية للمقرنص .

الفصل الرابع : تطبيقات الباحث من خلال تقنية الحاسب الآلي .

أهم النتائج : يخلص الباحث إلى عدد من النتائج من بينها :-

١. إن البداية الأولى لزخارف المقرنصات الإسلامية قد اشتقت عناصرها من الفنون التي سبقت الفن الإسلامي واكتمل تطورها في العصر السلجوقي و المملوكي و العثماني و الاندلسي .

٢. تنحصر أنواع المقرنص في :-

١- الربع كروي (Squinches) . ٢- المثلث الكروي (Pendantive) .

٣- الدلايات (stalactites) . أو ما تتفرع عنها من تطبيقات .

٣. تحكم العلاقة الجمالية للعمارة وحدات تناسبية (١:١ ، ١: ١,٣٣ ، ١: ١,٢٥ ، ١: ١,٥..الخ) وتتأثر بهذه النسب العناصر الزخرفية المقرنصة باعتبارها مكملة لوحدة المبنى الجمالية .

٤. إمكانية استخدام الحاسب الآلي **computer** في الرسم الهندسي و التصميم ، باستخدام خاصيتي التقليب والتدوير و السرعة و الدقة و القدرة في الأداء و التغير .

أهم التوصيات : يوصي الباحث بعدة توصيات منها :-

١. يوصي الباحث بضرورة الاهتمام بدراسة و تحليل الفن الإسلامي الذي يمكن أن يضع الفنان المسلم في الموقع الصحيح من فهم تراثه ويحقق له صيغ الربط بين واقعة ومستقبله .

٢. إمكانية استخدام الحاسب الآلي بكونه لغة العصر وأداته المستقبلية لكل المجتمعات.

٣. إمكانية الإفادة من الحاسب الآلي في تنشيط ملكة الإبداع لدي الإنسان والتي لا تتعدى استخداماته لاحتياجاته الوظيفية للحياة فقط .

٤. أوصي بالبدء بتنفيذ استخدام الحاسب الآلي في العملية التعليمية و في قطاع الفنون بصفة خاصة لما فيه من إمكانات تهم في تطور كثيراً من قدرات التلميذ الابتكاريه .

٥. ضرورة إنشاء كلية للجماليات الإسلامية قائمة على أساس علمي وتقني .

الباحث	المشرف	عميد كلية التربية
عبد المجيد محمود صباغ	د/ أحمد عبد الرحمن الغامدي	د/ عبد العزيز عبدالله خياط

الإهداء

أهدي هذا الجهد ...

الى كل من علمني ...

وحقق لى الهدف العلمي ؛

إلى روح أبى داعياً الله أن يتغمده برحمته

إلى والدتي .. أطال الله في عمرها ..؛

الباحث

شكر وتقدير

أحمد الله سبحانه وتعالى الذي من عليَّ بفضله وإحسانه إلى أن
أخرج هذا البحث .

يسرني أن أتقدم بخالص الشكر والتقدير لأستاذي الفاضل للدكتور
المشرف ***أحمد عبد الرحمن الغامدي*** المشرف على هذا البحث
وعلى حسن متابعته ومساهمته في تقديم التوجيهات والإرشادات .

كما أتقدم بالشكر الجزيل للدكتور ***أحمد عبد الفتاح سطوحي***
المشرف السابق على هذا البحث وإلى أن ظهرت الدراسة الحالية
بتوجيهاته وإرشاداته ومتابعته .

وأخيراً أتقدم بعظيم الشكر والتقدير إلى الأساتذة أعضاء لجنة
المناقشة على تفضلهم بقبول مناقشة هذا البحث .

فجزاهم الله كل خيراً ؛

الفهرس

الفصل الثالث

الأسس التناسبية والجمالية للمقرنص

الفصل الرابع

تطبيقات الباحث من خلال الحاسب الآلي

فهرس قائمة أشكال و صور البحث

الفصل الأول

التعريف بالبحث

المقدمة :

تتميز العمارة الإسلامية بشخصية فنية فريدة سواء في العمارة الدينية التي تخدم العقيدة الإسلامية ، أو في العمارة المدنية التي تلبي الاحتياجات الدنيوية للمجتمع الإسلامي ولما كانت للعمارة متطلباتها الإنشائية والتشكيلية الخاصة بطبيعة مجالها والتي تنفرد بها عن باقي مجالات الفنون الأخرى ، مع أن العمارة ينظر لها في نفس الوقت دائماً على أنها الأم لهذه الفنون جمعاء ، وإذا كانت هذه النظرة تجسد بوضوح معنى الصلة المباشرة بين العمارة والفنون في كل زمان ومكان ، غير أنه لازالت هناك وحدة أكثر عمقاً تجمع بين العمارة والفنون من خلال ما ينعكس على الصياغة التشكيلية للعناصر المعمارية ذاتها ، إلا أن درجة الوضوح وعمق الصلة بين العمارة والفنون تتجلى من خلال ما يسمي بالوحدة العضوية الذي ينعكس طابعها على مفهوم الصياغة التشكيلية للعناصر المعمارية ذاتها ، ولعل ذلك يتضح لنا من الوظيفة المزدوجة (١) للمقرنص في العمارة الإسلامية ، فهو عنصر معماري له وظيفته الإنشائية ، وهو أيضاً عنصر تشكيلي له بعد زخرفي يتحكم إلى حد كبير في طراز المبنى الإسلامي وشخصيته المميزة (٢) ويتجسد من خلال دراسة المقرنص طبيعة الوحدة بين العمارة والتشكيل الزخرفي في الفن الإسلامي .

وندرك أهمية المقرنص من خلال تواجده المتنوع في العقود وتيجان الأعمدة ، والمداخل والفتحات والكرانيش والكوابيل والأسقف والقباب والمآذن والمحاريب إلى غير ذلك من الاستخدامات الثرية والمميزة ، وندرك هذه الأهمية له أيضاً من خلال تعدد أشكاله وأنواعه وتنظيم أجزائه وتناسبها في كل منطقي متناسق مع الكيان المعماري بكل عناصره ، ومما يضاعف من أهميته هذه صياغته الهندسية التي تمثل جمالاً خالصاً يضفي على

---

١ – د/ كمال الدين سامح – العمارة الإسلامية في مصر – مطبعة جامعة القاهرة ١٩٧٠ م .

٢ – د/ حسن الباشا – مقالة مترجمة (منبر الإسلام) المجلد الخامس رقم ١ – صفحة ٣٤ .

EL - BASHA H. " The Muqarnas AGenuine Characteristic of Islamic Art , Its Early use and Development in Domes Minbar AL Islam . V . 1 . (1965) P.34

العمارة الإسلامية تناسقاً وانسجاماً يعمل في اتساق مع التناسب الجمالي للمبنى بكل مكوناته بما تضفيه من إمكانية متنوعة في الملامس والعلاقات التي تستقطب الظل والنور . ومن ثم تصبح دراسة جماليات التصميم الزخرفي للمقرنص في العمارة الإسلامية ذات أهمية خاصة ندرك من خلالها الأسس التي بنيت عليها هذه الجماليات في الطراز السلجوقي والأندلسي والمملوكي والعثماني .

وإذا استهدفت هذه الدراسة جماليات التصميم الزخرفي للمقرنص ، فإنما هي تطرق جانباً هاماً من جوانب عناصر الزخرفة الإسلامية حيث يختص المقرنص بميزة ينفرد بها ألا وهي أنه يمثل الزخرفة الهندسية ذات التشكيل البارز والغائر والتي تحتوي في قانونها التشكيلي معياراً تجسيمياً خاصاً يختلف في كل معطياته عن باقي العناصر الزخرفية الأخرى سواء كانت هندسية أم نباتية . ويمكن أن يكون الإنجاز لهذا البحث يعد إضافة هامة تثري المكتبة الفنية في مجال الزخرفة الإسلامية .

وبدهي أن يكون المقرنص هدفاً بحثياً للدارسين في مجال العمارة وكليات الهندسة وأيضاً هدفاً لدارسي الآثار بالعالم ، وبالرغم من ذلك الاهتمام البحثي لهذا العنصر المعماري الذي تتعاظم أهميته بتعاظم أهمية العمارة الإسلامية ، إلا أن جميع الدراسات والبحوث التي اهتمت بالمقرنص قد عالجته إما في إطار فصل من فصول الدراسة باعتباره جزء من كل أو ضمن إطار موضوع البحث ، وبالتالي لم يحظ باستيفاء وتعميق جوانبه كما هو مستهدف من هذه الدراسة ، وبالرغم من ذلك جاء التعرض له بالتوصيف فقط دون التحليل (١) . في حين أننا نجد بعض الدراسات قد اهتمت بتحليل المقرنص في بعض النماذج المعمارية (٢) ، غير أن هذا التحليل لم يمتد إلى المدركات الجمالية وما يتبعها من قيم توفيه حقه وإنما استهدفت نظام التركيب باعتباره يتكون من جزئيات وحطات ، وبالتالي تنفرد الدراسة الحالية بجانب لم يتطرق إليه باحث من قبل في هذا المجال ، وهناك

---

١ – د/ اعتماد يوسف أحمد القصيري – في رسالتها (مساجد بغداد في العهد العثماني)–١٩٨٠ م.

٢ – د/ محمد أمين محمد – في رسالة (عمارة المجمعات المعمارية الاسلامية بالقاهرة حتى نهاية العصر المملوكي)١٩٨٧م.

أيضاً دراسات تعرضت للمقرنص ضمن الدراسة المعمارية لحقبة زمنية محددة وكانت في بحثها له تهتم أيضاً بجانب الخامة ولكن في إطار وصفي (١) ، وبالتالي لم يتحقق في كل هذه الدراسات المسح الشامل والمقارن للمقرنص بأبعاده الجمالية من خلال طرز إسلامية متنوعة ، وهذا ما سوف تعتني به هذه الدراسة . لذلك كله يتضح مدى حيوية موضوع البحث وجدته في مجال الزخرفة الإسلامية .

فإذا كان للمقرنص هذه الأهمية التي تعتمد على تفرده وتنوعه وثرائه في المجال المعماري ، فإنه ما من شك تكون له ذات الأهمية في مجال الزخرفة الإسلامية ، خاصة إذا استخلصت قواعده الهندسية ونظامه التناسبي وقيمه التشكيلية والجمالية ووضعت في إطار برنامج بسيط للحاسب الآلي – باعتباره تقنية حديثة ومتطورة – يمكن من خلالها الوصول إلى رؤية إبداعية تعطي إمكانيات أكثر اتساعاً وشمولاً لدارسي الزخرفة الإسلامية بقسم التربية الفنية بجامعة أم القرى ، وهذا في حد ذاته يعد إضافة تطبيقية لموضوع البحث من خلال نتائجه المستهدفة التحقيق .

---

١ – د/ شاهنده فهمي كريم – في رسالتها (جوامع ومساجد امراء السلطان الناصر محمد بن قلاون)١٩٨٧م.

تساؤلات البحث:

يثير موضوع البحث عدة تساؤلات يتحدد من خلالها طبيعة المشكلة التي نستهدفها بالدراسة ويمكن عرضها على النحو التالي :

١ – ما هي مراحل تواجد وتطور المقرنص ؟ .

٢ – هل هناك علاقة تناسبية بين المقرنص وبين الشبكيات الخاصة بالزخرفة الهندسية ؟ .

٣ – هل اختلفت نسب المقرنص باختلاف أنواعه ؟ .

٤ – هل اختلفت نسب النوع الواحد من المقرنصات باختلاف تنوع استخدامه كما في :
العقود – الكوابيل – الكرانيش – القباب – المآذن – المداخل والفتحات.. الخ ؟.

٥ – مدى تتواجد علاقة تناسبية بين الكيان المعماري والمقرنصات المتحدة معه تصميمياً ؟

٦ – ما هي المعطيات الجمالية للمقرنص في طرز العمارة الإسلامية ؟ .

مشكلة البحث :

ترتبط مشكلة البحث بالمعطيات التناسبية والجمالية للمقرنص الذي يمثل نموذجاً متميزاً للزخرفة الهندسية الإسلامية ذات التشكيل البارز والغائر ، واستخلاص أسسه التصميمية التي حققت الوحدة بينه وبين العمارة الإسلامية ذات الطرز المختلفة ، والإفادة منها في وضع برنامج للحاسب الآلي يثري إمكانيات دارسي الزخرفة الإسلامية في قسم التربية الفنية – بجامعة أم القرى .

حدود البحث :

١ – تقتصر هذه الدراسة على الفترات التاريخية التالية :

أ – فترات تاريخية ترتبط بها البدايات الأولى للمقرنص وهي :

- الفارسي في إيران والعراق في الفترة من القرن ٣ – ٦ م .
- المسيحي في سوريا في الفترة من القرن ٣ – ٤ م .
- القبطي في مصر في الفترة من القرن ٥ – ٦ م .

ب – فترات تاريخية ترتبط بتطور وازدهار المقرنص وتنوع استخدامه وهي :

- السلجوقي في الفترة من ١٠٣٨ إلى ١٣٠٧ م .
- الأندلسي في الفترة من ١١٤٦ إلى ١١٩٢ م .
- المملوكي في الفترة من ١٢٥٠ إلى ١٥١٦ م .
- العثماني في الفترة من ١٥١٧ إلى ١٩٠٠ م .

٢ – تقتصر الدراسة على اختيار نماذج تطبيقية تمثل الطرز المعمارية السابق تحديدها حسب قيمتها البحثية بما يمكن الباحث من الاستخلاص والتحليل لجماليات التصميم وصيغ اكتمال خصائص الوحدة بين المقرنص والعمارة الإسلامية .

٣ – تقتصر الدراسة على وضع الأبجدية الخاصة بمفردات المقرنص موضع التطبيق من خلال الحاسب الآلي (Computer) بتطبيقات ابتكاريه ذات أساس تراثي من الزخرفة الإسلامية ، باستخدام برنامج **Auto CAD** للتصميم ومن ثم مجموعة برنامج **AME** للرسم ثلاثي الأبعاد والمتشكل في الفراغ ومن ثم النقل آلي برنامج **3DS** لإضافة الإحساس والحركة وأخيراً يتم النقل آلي برنامج **Animator** PRO للتحكم بالتحريك والتدوير والتقليب .

أهمية البحث:

١ – تكمن أهمية البحث في أنه يعالج بالدراسة عنصراً معمارياً جوهرياً في طرز العمارة الإسلامية له صياغة هندسية زخرفيه ذات تشكيل بارز وغائر ، ويحتوي في قانونه التشكيلي هذا على معيار له معطياته التجسيمية الخاصة ، وله أيضاً إمكانية ثرية فيما يحققه من ملامس وعلاقات تقوم على استقطاب الظل والنور ، وهو في ذلك يستقل بذاته المميزة عن باقي العناصر الزخرفية في الفن الإسلامي .

٢ – تكمن أهمية هذا البحث في استخلاصه وتحليله للأسس التصميمية للمقرنص بأنواعه المختلفة وما يترتب على ذلك من تناسبات ومعطيات جمالية سواء في احتوائه

للحركة الناشئة عن الانتقال بين عناصره ومكوناتها في المساحات الجدارية والفراغية للعمارة الإسلامية مثلما هو متحقق في الانتقال من المربع إلى الدائرة أو المثمن ، وأيضاً ما ينشأ عن تداخل عناصر المقرنص وتراكبها وتجاورها وتناسق حطاتها وتحدبها وتقعرها من قيم جمالية تعمل بفاعلية مع تناسبات الطراز المعماري الإسلامي في وحدة تعكس جوهر العقيدة ومنهاجها الفكري .

٣ - تكمن أهمية البحث أيضاً في إخضاع ما ينتهي إليه الباحث من نتائج للتطبيق العملي من خلال برنامج الحاسب الآلي باعتباره تقنية تعليمية حديثة - بما يوسع من إمكانيات دارسي الزخرفة الإسلامية بقسم التربية الفنية .

المسلمات :

الصيغ الهندسية في الفن الإسلامي هي صيغ جمالية مجردة تعكس في جوهرها الصيغة الروحية والفكرية للعقيدة الإسلامية ، والمقرنص يعد من أبرز العناصر الزخرفية في العمارة الإسلامية التي جسدت روح هذا الفكر وقيمه الجمالية .

الفروض :

ترتبط الجماليات التصميمية للمقرنص وتناسبا ته بالشبكيات وبتناسبات الطراز المعماري من خلال معيارية خاصة في تشكيله الغائر والبارز .

منهجية البحث :

سوف يتخذ الباحث المنهج **التاريخي** أساساً في دراسة لنقاط الفصل الثاني لما لها من ارتباط بالجانب التاريخي الذي يسعى فيه الباحث للوصول إلى الأصول الأولى للمقرنص ومراحل تطوره إلى أن تحقق له هذا التميز المرتبط بطراز العمارة الإسلامية .

وسيتبع الباحث أيضاً المنهج **الو صفي** من خلال دراسته العلاقات المتبادلة لما لذلك من أهمية في استخلاص أسس تصميم المقرنص وجماليا ته من خلال نماذج حضارية مختارة من الطراز السلجوقي والأندلسي والمملوكي والعثماني .

وأيضاً سيتبع الباحث المنهج **التحليلي** في الدراسات المعمارية للمقرنص بتفصيص وتجزئة عنصر المقرنص إلى وحداته وإلى أشكاله الزخرفية والمعمارية ، كتحليل المقرنص من حيث أنواعه ووحداته المقسمة بأبجدية تشكيلية ، ليتمكن الباحث بأتباع الأسلوب التجريبي من تطبيقه في تشكيل تلك الأبجدية بطريقة آلية متطورة و بعدة حلول ممكنة .

مصطلحات البحث :

- مقرنص :

لغوياً مقرنص مفرد « مقرنصات »وهي حلية معمارية من عناصر العمارة الإسلامية المميزة (١) وقد ورد لفظ مقرنص في لسان العرب « كصفة للبازي المعد للصيد المربوط ليسقط ريشه » (٢) ولكن لاصلة بذلك المعنى وما نعنيه نحن في هذا المصطلح ..؟ . ولفظ مقرنص مأخوذ من كلمة كورنيس (أي كورنيش اليونانية (٣)، أو تعريب لكلمة قديمة أشتق منها كلمات باللاتينية «CORONIS» وبالفرنسية «CORNICHE» وبالإنجليزية «CORNICE»وبالألمانية «Karnies» (٤)، وكما رجح بأنها كلمة مأخوذة من لفظ «مقرفص» (٥) للتشابه القريب بين حنية المقرنص وبين الجالس للقرفصاء (٦) وأطلق عليها أيضاً خلية النحل «Honey Comb»(٧) ولفظ مقرنصة لفظ عربي يقصد به

---

١ - د/ عبدالرحيم غالب- الموسوعة المعمارية الإسلامية - الطبعة الأولى بيروت - لبنان-١٩٨٨ م .

٢ - أبي الفضل جمال الدين محمد بن مكرم بن منظور الأفريقي المصري - لسان العرب - المجلد السابع - الطبعة الأولى ١٤١٠هـ ١٩٩٠ م بيروت لبنان .

٣ - د / صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري الإسلامي في مصر -دار النهضة - الطبعة الأولى ١٩٨٤ م .

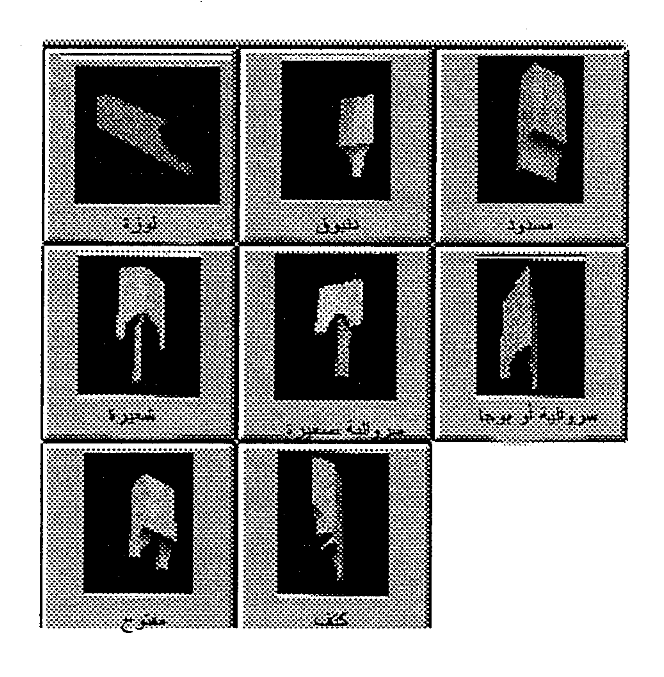
٤ - د / زكي محمد حسن - الأعمال الكاملة (فنون الإسلام) دار الرائد العربي - بيروت لبنان - الطبعة بدون - ١٩٨٤ م .

٥ - والقرفصة : شد اليدين تحت الرجلين . لسان العرب - المرجع السابق - جـ ٧ - ص ٧١ .

٦ - د / محمد عبدالعزيز مرزوق - الفنون الزخرفية الإسلامية في المغرب والأندلس - طبعه بدون - دار الثقافة - بيروت .

٧ - **John D. Hoag** " Islamic Architecture " - Origin of the Muqarnas" Eecta Rizzoli 1987 - P.144

الإطار التجميلي للمحا ريب البارزة وتزيينـه وفي الوقـت نفسـه لها فاعليـة إخفـاء المنـاطق الانتقالية بين مختلف الأسطح وخاصة في المباني (١) ويشير المقرنص الواحد إذا أخذ منفصلاً آلي محراب صغير أو جزء طـولي منه (٢) أو على شكل عقود صغـيرة الجـزء العلـوي فيهـا بـارز عــن الجزء الأسفل (٣) أو عدة قوصرات صغيرة فوق بعضها وينتقل المحـور الرأسـي من كل حطة بمقدار نصـف مقرنـص (٤) وتستعمل إمـا كوسيلة إنشـائية أو زخرفيه (٥) وحيث تؤدي وظيفة معمارية محـددة ودوراً زخرفيـاً جماليـاً أو أنهـا جـاءت لتغطيـة فـراغ الكتل نحتاً (٦) أو للتدريجات المستخدمة في الأسقف وفي العقود التي تشبه الهوا بط أو خلية النحل(٧) وللمقرنص أشكال ووحدات مختلفة هي ما تشير إليه عناصر المقرنص التالية :-



١ – مسدود .

٢– دنبوق .

٣– لوزة .

٤– سروالية أو بوجا .

٥– شعيرة أو سروالية صغيرة .

٦– شعيرة .

٧– كتف .

٨– مفتوح .

---

١ – مقالة مترجمة – د/ حسن باشا – منبر الإسلام – ص ٣٤– ٣٧ ١٩٦٥ م

ELBASHA H. " The muqarnas A Genuine Characteristic of islamic Art its Early use and Develop- - ment in Domes " **Minbar Al Islam**" V1. 1965 P. 34-37

٢ – د / عبدالرحيم غالب – الموسوعة المعمارية الإسلامية – (مرجع سابق) .

٣ – د/صالح لمعي مصطفى _ التراث المعماري الإسلامي في مصر _ (مرجع سابق) .

٤ – د/كمال الدين سامح – العمارة الإسلامية في مصر – جامعة القاهرة ١٩٧٠ م .

٥ – د/زكي محمد حسن _ الأعمال الكاملة (فنون الإسلام) _ (مرجع سابق) .

٦ – د / عبدالرحيم غالب _ الموسوعة المعمارية الإسلامية _ (مرجع سابق) .

٧ – " Islamic Architecture" _ **John D. Hoag** (مرجع سابق) .

أشكال المقرنص كالتالي :

١ – المقرنص الحلبي (١) :

ويطلق عليه أيضا المقرنص الشامي (٢) ورأس طاقته عقد دائري (٣) ومصطلحا الإنجليزي «Semi Circular Stilted Arc» (٤) ومنها : " العقد الكامل ذو المركز الواحد المتجاوز ، وذو المركزين ، والحدوي " (٥) وعقود مفصصة بالمقرنصات بباطنية العقد ومعلقة .

٢ – المقرنص البلدي :

ويطلق عليه أيضا المقرنص العربي (٦) ورأس طاقته مستقيمان متماسان يلتقيان عند القمة ، ومصطلحا الإنجليزي «Keel Arch» (٧) ومنها العقد المنكسر ذو المركز الواحد والمركزين ، وعقود مفصصة بالمقرنصات بباطنية العقد ومعلقة .

٣ – المقرنصات المثلثة :

وهي عبارة عن :

أ – مثلثات زوايا حادة قاعدتها مثلثة (منشوريه Prism) .

ب – مثلثات زوايا حادة قاعدتها دائرية (مخروطية Pendentive) .

---

١ – د / صالح لمعي مصطفى – التراث المعماري الإسلامي في مصر – (مرجع سابق) .

٢ – د / عبدالرحيم غالب – الموسوعة المعمارية الإسلامية – مرجع السابق .

٣ – د / فريد شافعي – العمارة العربية في مصر الإسلامية – المجلد الأول – الطبعة بدون – القاهرة ١٩٧٠م – ص ٢٠١ .

٤ – د / سعاد ماهر – العمارة الإسلامية على مر العصور – دار البيان للنشر – دار الأصفهاني بجدة للطباعة ١٤٠٥ هـ .

٥ – د / عبدالرحيم غالب– الموسوعة المعمارية الإسلامية – مرجع سابق . ص ٢٠٨ .

٦ – د / محمد محمد أمين وآخرون – المصطلحات المعمارية في الوثائق المملوكية – الجامعة الأمريكية – القاهرة ١٩٩٠ م .

٧ – د / سعاد ماهر –العمارة الإسلامية على مر العصور – (مرجع سابق) .

٤ – الدلايات :

الدلايات هي حلية معمارية زخرفيـه تشبه خليـة النحـل وتـرى في العمائر مدلاة في طبقات مصفوفة بعضها فوق بعض (١) أي تتدلى من وسطه حلية صغـيرة ومصطلحها الإنجليزي Stalactites (٢) أو هي كما أطلق عليها د/ حسن الباشـا مسـمى هي ذيل المقرنص (٣) ، وأيضاً هي تميز فن المعمار الإسلامي والنقوش الإسلامية (٤) .

٥ – الحنية الركنية (طاقة ركنية) :

ومصطلحا الإنجليزي «Squinch» والفرنسي «Tromp» وهي عنصر معماري (٥) وحلية زخرفيه في العمارة الإسلامية (٦) وهي شبيهة بالمحاريب (٧) أو جزء من مخـروط تستخدم في تحويل القاعة المربعة إلى مثمن يسـهل ارتكـاز وإقامـة القبـة فوقـه أي (تحويـل المربع إلى مثمن ثم إلى دائرة) (٨) أو توضع في الركن الأعلى للحجرة المربعة لتحويلها إلى دائرة وتوضـع فوقهـا القبـة (٩) أو نصـف القبـة في نهايـة المحا ريـب (١٠) وقـد نفـذت في المنشآت وفي القوالب المصنوعة من الجص حيث استخدمت في الحجرات والمداخل والمآذن وأبراج الأضرحة (١١) .

---

١ – د / زكي محمد حسن _ الأعمال الكاملة (فنون الإسلام) – (مرجع سابق) .

٢ – د / محمد محمد أمين وآخرون – المصطلحات المعمارية في الوثائق المملوكية – (مرجع سابق) .

٣ – مناقشة شفهية تمت بي د . حسن الباشا والباحث في القاهرة .

٤ – د / عبدالقادر الريحاوي – العمارة في الحضارة الإسلامية - جامعة الملك عبدالعزيز -جدة ١٩٩٠ م .

٥ – د / عبدالقادر الريحاوي (مرجع سابق) – صفحه ٦٢٤ .

٦ – مقالة مترجمة (منبر الإسلام)ص٣٤-٣٧ (١٩٦٥م) . (مرجع سابق) .... ELBASH H.

٧ – د / عبدالقادر الريحاوي – العمارة في الحضارة الإسلامية – (مرجع سابق) .

٨ – د / كمال الدين سامح – العمارة الإسلامية في مصر – جامعة القاهرة ١٩٧٠ م .

٩ – د / عبدالرحيم غالب – الموسوعة المعمارية الإسلامية – ١٩٨٨ م .

١٠ – د / صالح لمعي مصطفى _ التراث المعماري الإسلامي في مصر – (مرجع سابق) .

١١ – د / عبدالقادر الريحاوي – العمارة في الحضارة الإسلامية – (مرجع سابق) .

٥٧٠

- الحطة Tiers :

اصطلاح أطلقه المعماريون على تكرارية المقرنصات في صفوف ذات نظام هندسي خاص ، حيث سمي كل صف ذو مستوى أقل أو أعلى بأنه «حطة» أي أن الحطة في المقرنصات تعبر عن صف من صفوف المقرنص .

- الخرداكار :

وهي تسمية فارسية الأصل . وهي نوع مستحدث من أنواع المقرنصات يحتوي على ثلاثة صفوف متشابهة بالتدرج من ثلاثة حطات وأربعة حطات . واستعملت لغرض زخرفي فقط ، أي أنه ليس لها وظيفة إنشائية ، وهي تبدأ بمقرنص واحد وتنتهي بثلاثة مقرنصات أو أربعة ثم استخدمها المعماريون بواسطة التلاعب بالآجر ، ثم كسيت بطبقة سميكة من الجص ، وأماكن تواجدها في المداخل وسقف المصلى وبواطن العقود وواجهاتها (١) .

- الخلية (خلية النحل) : -

ومصطلح خلية بالإنكليزي « Cell » ومصطلحا الفرنسي «Alveoli» ومعناها اللغوي خلية ومجموعها خليات وهي تعني بيت النحل الذي تعسل فيه (٢) ، والخلية في (علم الأحياء) وحدة بنيان الأحياء من نبات أو حيوان ، صغيرة الحجم لا ترى بالعين المجردة عادة (٣) أما مصطلحها المعماري فهي وحدة من وحدات المقرنصات وتتكون على شكل محراب صغير (٤) .

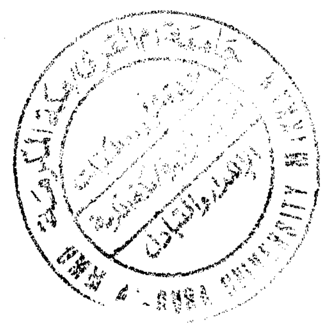
---

١ - د / اعتماد يوسف القصيري - مساجد بغداد في العصر العثماني - ١٩٨٠ م .

٢ - إبراهيم مصطفى (واخرون) -معجم الوسيط ٢٥٤/١ - تحقيق لجنة مجمع اللغة العربية - عدد ٢ جذء - طبعة بدون - تاريخ بدون - المكتبة العلمية - طهران (ايران) .

٣ - معجم الوسيط ٢٥٤/١ . (مرجع سابق) .

٤ - د / عبدالقادر الريحاوي - العمارة في الحضارة الإسلامية - (مرجع سابق) .



- التماثل :

وتعني أن توزيع العناصر والوحدات المتعارفة حول محور قد يكون راسياً أو أفقياً أو الاثنين معاً ، ويقع تحت نطاق هذا النوع التماثل الذي يحقق ابسط أنـواع الاتـزان ، نظـرا لترتيب العناصر أو الوحدات علـى جانبي المحور في تمـاثل تـام . وهنـاك أيضـا مـا يسـمى بالتماثل التقريبي ، وهو الذي تكـون فيـه العنـاصر والوحـدات على جـانبي المحور وبرغـم اختلافها إلا أنها تخضع لنوع من التشابه ويؤكد إيجابية المحور (١).

-التناظر :

هو من النظير أي المثل وقيل المثل في كل شي (٢)، ومـا تعنيـه هندسـياً التسـاوي ، أي أن كل عنصرين ووحدتين زخر فتين متساويتين تماماً ، ويعد التنـاظر مـن أحـد الصيـغ التصميمية التي تنبني عليها الفنون الزخرفية في الفن الإسلامي .

-التبادل :

وهو يعني تشابه المساحات الفراغية المشّكلة بين الخطوط ، وأيضاً يعني تبادل اللـون أو الأشكال أو العناصر الإيجابية بما يحقق نوعـاً مـن الإيقـاع ، والتبـادل ليـس لـه أسـاليب محددة ليتحقق من خلالها وإنما نجده يتحقق بتنوع لانهائي (٣).

- التلاحم :

مفردها لاحم ؛ ولاحم الشيء بالشيء أي ألصقه به (٤)، والتلاحم سمة من سمات عناصر المقرنص ، فالعقد المفصص مثلا يتألف من أنصاف دوائر متلاحمة تلتف علـى بطـن العقد وتنفتح على فتحته .

١ - روبرت جيلان سكوت - أسس التصميم - طبعة : بدون ، ترجمة عبدالباقي محمد ابراهيم ، محمد محمود يوسف . (مصر ، دار النهضة ، ١٩٦٨ م) .ص ٥٣ - ٥٦ .

٢ - ابن منظور - لسان العرب - مرجع سابق (ج ٥ ص ٢١٩) .

3 - **Feldman** : "Edmund B". " varieties of visual experiance". A Brans, Publishers N.Y. 1971. p 340 .

٤ - لمنجد الأبجدي - الطبعة الخامسة - صـ٦٨٢ -دار المشرق - بيروت لبنان ، ش م ١٩٦٧ م .

- التتابع :

لغوياً يعني تبع : وتتابعت الأخبار :- جاء بعضها في أثر بعض (١) ، ويقصد به استمرارية تواصل العناصر الزخرفية في توال مضطرد سواء في كورنيش أو عقود أو شرفات أو تيجان أعمدة .

-التكرار :

وهو يتحقق أما بعنصر واحد أو بعدة عناصر بحيث تكون علي وتيرة واحدة ومسافة واحدة ، ويمكن تواجده في الصور التالية : تكرار الشكل ، اللون ، والأسطح ، والاتجاه ، والتكرار عن طريق الأشكال المتصلة ، وأخيراً عن طريق الإحساس بالتكرار ، والتكرار يعد أساساً من أسس الزخرفة الإسلامية (٢) .

-التباين :

هو الجمع بين طرفي النقيض ، فالطبيعة والحياة تجمعان بين الشيء وضده ، فمع الضوء الظلام ، ومع القصير الطويل ، ومع الناعم نجد الخشن (٣) ، وعند إدراك هيئة الشكل ويعنى ذلك ضرورة وجود اختلافات في المجال المرئي ، وأينما توجد اختلافات لابد أن يكون هناك تباين (٤) ، والتباين الشديد الذي ينشاء عن تجاور مساحات قائمة وأخرى شديدة النصوع كالمثلثات الهرمية الهابطة من مجموعة مقرنصات ، وتكون الحدود ألفا صله بينهما محددة تماماً .

- التدرج :

هو الحالة التي يرتبط فيها طرفان متباينان بدرجة متوسطة ، والتدرج قد يكون بطيئاً (أي واسع المدى) ، و قد يكون سريعاً ، وكلما زادت سرعته كان اقرب إلي حالة التباين (٥).

---

١ - المنجد في اللغة - الطبعة الخامسة والعشرون - ص٥٩ - دار المشرق - بيروت لبنان عام ١٩٧٥م .

2- **Lauis wolenchank** . the art of three dimensional design - Dover Publication Inc N.Y 1969 p. 118

٣- عبد الفتاح رياض-التكوين في الفنون التشكيلية - الطبعة الاولى - الشركة المتحدة للنشر - القاهره - ١٩٧٣م - ص ١٠٠ .

٤- روبرت جيلان سكون - اسس التصميم - (مرجع سابق) - ص ١٥ .

٥- عبد الفتاح رياض - التكوين في الفنون التشكيلية - (مرجع سابق) - ص ٩٩ .

- ألد خله :

ومصطلحـا الإنجليزي Recess ومصطلحـا الفرنسـي Enforcement ومرادفهـا «القوصرة» (١) ولغوياً -كل لحمة متداخلة مجتمعـة (٢) أو تخليـط لونيين أو اكـثر ليؤخـذ منهما لون آخر (٣) أما باللغة المعمارية فالدخلة هي رجوع في الجـدار لإحـداث مـا يشـبه المحراب (٤)أو داخل قو صرة في الحائط (٥) .

- طاقية المحراب :

وهي الجزء الكروي الذي يعلـو بـدن المحـراب وتزخرفهـا في المحـا ريـب الـتي تحـت دعامتها أشرطة دالية (٦) .

- منطقة الانتقال :

وهي المنطقة الواقعة بين المربع والدائـرة .في تحويـل الغرفـة المربعـة إلى دائـرة وفوقـه ألقبه (راجع الحنية الركنية ص ١٠ من هذا البحث) «Squinches» (٧) .

---

١ – د / عبدالقادر الريحاوي _ العمارة في الحضارة الإسلامية _ (مرجع سابق) .

٢ - معجم الوسيط ١/٢٥٤ . (مرجع سابق) .

٣ – معجم الوسيط ١/٢٥٤ . (مرجع سابق) .

٤ – د / عبدالقادر الريحاوي _ العمارة في الحضارة الإسلامية _ (مرجع سابق) .

٥ – د / صالح لمعي مصطفى _ التراث المعماري الإسلامي في مصر _(مرجع سابق) .

٦ – د / عبدالقادر الريحاوي _ العمارة في الحضارة الإسلامية _ (مرجع سابق) .

٧ – د / كمال الدين سامح – العمارة الإسلامية في مصر – (مرجع سابق) .

الفصل الثاني

((ماهية المقرنص وتطوره))

- الدراسات المرتبطة .
- ماهية المقرنص .

أولاً ••• مفهومه و تعريفه .

ثانيا ••• نشـأتـه .

ثالثاً ••• تطوره .

رابعاً ••• أنواعه .

خامساً ••• تنوع أساليب استخدامه .

سادساً ••• الخامة وطرق التنفيذ .

الدراسات المرتبطة :

لقد توافرت للباحث عدة بحوث تناولت عنصر المقرنص في فصل فقط من دراسة تقع في عدة أبواب ، لذلك كان الاهتمام بها لا يفي الموضوع حقه ، هذا بالإضافة إلى أن هناك جوانب تخضع في أكثرها لأسس تصميميه ومعطيات جمالية لم يتم التعرض إليها في أي من هذه البحوث على كثرتها ، هذا بالإضافة إلى أنه لا توجد دراسة شاملة للمقرنص تستهدف حصر أنواعه وتطبيقاته عبر الطرز الحضارية المختلفة التي تمثل فترات تطوره وازدهاره ومن ثم سوف نعرض لبحوث مختارة يراها الباحث أكثر أهمية من البحوث العديدة التي تعرضت لموضوع المقرنص ، وفيما يلي عرض لكل دراسة :-

دراسة دكتوراه موضوعها (مساجد بغداد في العهد العثماني) للدارسة اعتماد يوسف أحمد القصيري عام ١٩٨٠ م . ويتلخص موضوعها في الاستعراض التاريخي لأهم المتغيرات التي طرأت على الجوامع الستة الباقية من الجوامع التي أقيمت في بغداد في العهد العثماني ، وقد تناولت بالوصف التفصيلي المعماري للمبنى وتأصيل العناصر المعمارية القائمة من خلال المسح الميداني وتوثيقها بالخرائط والمخطوطات ، كما أنها لاحظت من خلال دراستها المقارنة وجود جوانب من التشابه والاختلاف بين هذه الجوامع ومساجد العثمانيين في الأناضول ، واهتمامها بإحياء التراث الإسلامي الأصيل من عدم الاندثار والزوال والمحافظة عليه.

غير أنها عند تعرضها للعناصر المعمارية والزخرفية كالعقود والمقرنصات لم تتطرق إلا إلى حصر الأنواع والأشكال والوظائف والخامات بشكل عابر في الفصل الخامس من كل باب من الأبواب الستة التي قسمت بها الرسالة ، لذلك فالدارسة عند تناولها لعنصر المقرنص اهتمت فقط بالوصف وسرد الأنواع وأساليب الاستخدام وأشارت إلى نظام الحطات في المقرنص والخامات الخاصة بإنشاء المساجد ، وملاحظة أوجه التشابه والاختلاف بين المقرنصات المتواجدة في القباب والأسقف والمداخل والواجهات والمآذن والمحاريب والفتحات والعقود وتيجان الأعمدة والتي اعتبرتها من مميزات العمارة العثمانية

في إقليم العراق والعالم الإسلامي واعتبر التاج المقرنص من أميزها حيث صمم على شكل خلية نحل في كل من تيجان الأعمدة الخشبية والستائر الموضوعة على النوافذ ومن ثم فقد أقتصر هذا البحث على دراسة المقرنص في إقليم العراق دون سائر الأقاليم الإسلامية الأخرى ، واكتفى فقط بعقد مقارنة بينه وبين العمارة العثمانية ، وبالتالي لم تتعرض الدراسة لما يهدف إليه موضوع هذا البحث وهو معالجة الجوانب التصميمية وما يتبعها من قيم تشكيلية وجمالية .

أما الدراسة الثانية فهي دراسة دكتوراه وموضوعها (عمارة المجمعات المعمارية الإسلامية بالقاهرة حتى نهاية العصر المملوكي) للدارس محمد أمين محمد عام ١٩٨٧ م . ويتلخص موضوعها في دراسة تاريخية ووصفيه مع تحليل الجوانب المعمارية الهامة في المجمعات المعمارية المختارة من سبع عينات لمجمعات في القاهرة ، حيث تعرض لها بأسلوب العمل الميداني الذي يتمشى مع مجال الاهتمام البحثي ، كما يتضح ذلك من خلال الأجزاء الثلاثة التي احتوتها هذه الرسالة ، فقد اهتم البحث في الجزء الأول منها بالتعرف على الخطوط والملامح العامة والقيم ذات الدلالة في التشكيلات المعمارية الإسلامية ، أما الجزء الثاني فقد حددت من خلاله الملامح التصميمية للمجمعات المختارة وعلاقة مكوناتها ببعضها البعض ، أما الجزء الثالث قد أبرز لنا العناصر المستخدمة وأشكال تواجدها واستخدامها، ومدى تعايش هذه العناصر مع هذه المكونات المعمارية في دراسة مقارنة تبرز سمات هذه المجمعات في هذه الحقبة الزمنية حتى نهاية العصر المملوكي.

وعند تعرض الباحث للمقرنص في الفصل الثاني والثالث من الجزء الأول للدراسة قد قام بعملية تحليلية يهدف من خلالها الإشارة إلى وحدة التصميم المستخدمة في المجمعات المعمارية وبين وحدة التصميم المستخدم في المقرنص باعتباره عنصراً زخرفياً مميزاً للعمارة في هذه الفترة الزمنية ، وقد تميز هذا العرض من جانب الباحث بموضوعيه صيغت في شكل جداول تتضمن المقارنة بين المقرنص وباقي العناصر المعمارية لهذه المجمعات .

غير أن موضوع دراستنا في هذا البحث سوف يتميز في أهدافه الأكاديمية بما يزيد من إطار تحقيق الربط بين وحدة التصميم للمقرنص وتطبيقاته وتنوعاته وبين التصميم المعماري كأحد الجوانب الهامة والمستهدفة التحقيق في هذا البحث إضافة إلي إدراك هذه الوحدة في فترات حضارية أخرى كان عنصر المقرنص أساسياً في تحديد شخصية عمارتها.

وقد اهتمت دراسة أخرى للدكتوراه في ١٩٨٧ م بفترة العمارة المملوكية وموضوعها (جوامع ومساجد أمراء السلطان الناصر محمد بن قلاون) للدارسة شاهنده فهمي كريم ويتلخص موضوعها في دراسة تاريخية بالباب الأول متضمنة لحصر ووصف شامل لتلك الجوامع أما في الباب الثاني والأخير فقدأهتمت بدراسة خامات الجص والأحجار والأخشاب والرخام التي استخدمت في تنفيذ العناصر الزخرفية على العمارة الإسلامية في هذه الفترة ومن بينها المقرنص الذي قامت بعرض تنوعاته وتركيباته وحطاته كما تعرضت بالوصف لتعدد مستوياته ، وقد دعمت دراستها هذه برسومات هندسية لمساقط وقطاعات المقرنص ، كما أنها اهتمت أيضاً بالبحث في وحدة التناسب بين مكونات المسجد وبين عناصره الزخرفية ، لذلك فإن هذه الدراسة تعتبر من الدراسات الهامة التي تطرقت إلى أبعاد ذات صلة بالعملية التشكيلية للعناصر الزخرفية وأساليبها التنفيذية منظوراً إليها من خلال الخامات التي استخدمت في هذه الفترة ، بالرغم من ذلك فإن أهداف موضوع البحث الذي يسعى الباحث لتحقيقه تتعدى إطار هذا التحقيق السابق الإشارة إليه من خلال تعميق الجانب التشكيلي والجمالي للمقرنص في طرز مختلفة من بينها العصر المملوكي ، كما يقوم الباحث بإبراز دور الخامة فيما نلمسه من قيم جمالية وفنية للمقرنص .

وتهتم دراسة الدكتوراه الأخيرة وموضوعها (العمارة الإسلامية في الغرب الإسلامي وعمائر الموحدين الدينية في الغرب) للدارس محمد محمد الكحلاوي ١٩٨٦ م.

وتتعرض الدراسة بإيجاز تاريخي ووصفي للعمارة الإسلامية في الغرب الإسلامي من خلال عمائر الموحدين الدينية ، وتقع هذه الدراسة في ستة أبواب تضطلع بحصر ووصف شامل للمساجد الباقية في عدد من المدن المغربية ، غير أن ما تم تناوله في الباب السادس من التحليلات الفنية للعناصر المعمارية والزخرفية في مساجد الموحدين ، قد تضمن دراسة المقرنص في الفصل الأول والثالث من هذا الباب ، حيث أوضح لنا الباحث أهمية المقرنصات في العمارة المغربية من خلال ما تتسم به من تنو عات ذات طبيعة تشكيلية خاصة تسمى ﴿ بالداليات ﴾ إضافة إلى قيمة اللون ودوره في تدعيم الثراء الفني للمقرنص ، وتحقق هذا الثراء أيضاً من خلال التنفيذ في خامات متنوعة منها الرخام والأحجار والأخشاب والجص مما أكسب هذا الطراز المعماري حساً حركياً خاصاً تميزت به عمارة المغرب الإسلامي في مقابل ما تتميز به العمارة الإسلامية في الشرق .

ومن ثم يتحقق لموضوع البحث ﴿ جماليات التصميم الزخرفي للمقرنص في العمارة الإسلامية ﴾ أهمية تعتمد في جوهرها على دور المقرنص في تحقيق التميز بين عمارة الغرب الإسلامي وعمارة الشرق الإسلامي الذي يعد أحد الأهداف الهامة لموضوع هذا البحث ، إضافة إلى الأهداف الأخرى السابقة المشار إليها والتي تجعل موضوع هذه الدراسة أمراً حيوياً من الناحية الأكاديمية في فهم السمات الخاصة بشخصية العمارة الإسلامية .

ماهية المقرنص

أولا : مفهوم المقرنص :

المقرنص لغة مفرد مقرنصات ، وهي حلية معمارية من عناصر العمارة الإسلامية المميزه (١) ، وقد ورد لفظ مقرنص في لسان العرب كصفة للبازي المعد للصيد المربوط ليسقط ريشه ، وقر نص الديك وقرنس إذا فرّ من ديك آخر (٢)، ولكن لا صله بذلك المعنى وما نعنيه نحن في معنى المقرنص ..؟ ويرجح أن لفظ مقرنص مأخوذ من كلمة كورنيس (أي كورنيش اليونانية) "karnies" (٣)، أو تعريب لكلمة قديمة اشتق منها كلمات باللاتينية "Coronis" وبالفرنسية "CORNICHE" وبالإنجليزية "Cornice" وبالألمانية "karnies" (٤) ، وكما رجح بأنها كلمة مأخوذة من لفظ ((مقرفص)) والقرفصة شد اليدين تحت الرجلين (٥) للتشابه القريب بين حنية المقرنص وبين الجالس للقرفصاء (٦) ، ويسميها الأوربيون "Stalactites" وقد أطلق هذا الاسم على بعض الأشكال الإبر يه المتحجرة والمدلاة في أسقف بعض الكهوف لمدة طويلة ، كالرواسب الكلسيه الهوا بط المدلاة من سقوف المغاور (الحليمات العليا) وأما الصواعد (الحليمات السفلي) "Stalagmite" رواسب كلسيه في أرض المغاور (٧) . وأيضا يطلق عليها البعض "Honey Comb" (٨) في ما تكون كل مجموعة من المقرنصات وكأنها بيوت نحل . ويقصد بالمقرنص الإطار التجميلي للمحا ريب البارزة المزخرفة . وفي الوقت نفسه لها فاعلية إخفاء المناطق الانتقالية بين مختلف الأسطح وخاصة في المباني (١) ، ويشير

---

١ – د / عبد الرحيم غالب ، الموسوعة المعمارية الإسلامية ، مرجع سابق ، ص ٣٩٧ .

٢ – لسان العرب – المجلد السابع – مرجع السابق .

٣ – د / صالح لمعي مصطفى ، التراث المعماري الإسلامي في مصر ، مرجع سابق ، ص ٣٩ .

٤ – د / زكي محمد حسن ، فنون الإسلام ، مرجع سابق ، ص ١٥٢ .

٥ – لسان العرب ، مرجع سابق ، المجلد السابع ، ص ٧١ .

٦ – د / محمد عبد العزيز مرزوق ، الفنون الزخرفية الإسلامية في المغرب والأندلس ، ص ٨٨ .

٧ – منير البعلبكي ، المورد ، ص ٨٩٨ ، مرجع سابق .

٨ – مرجع سابق ، **John D. Hoag** "Islamic Architecture " P.144 .

لها فاعلية إخفاء المناطق الانتقالية بين مختلف الأسطح وخاصة في المباني (١) ، ويشير المقرنص الواحد إذا أخذ منفصلاً إلى محراب صغير أو جزء طولي منه (٢) ، أو على شكل عقود صغيرة ، الجزء العلوي منها بارز عن الجزء السفلي وتوضع بجوار بعضها فتكون كورنيش بارز ، وتكون من عدة كسرات (أو نهضات) أي حطات (٣) ، أو عدة قوصرات صغيرة فوق بعضها وينتقل المحور الرأسي من كل حطة بمقدار نصف مقرنص(٤) حيث تؤدي وظيفة معمارية محددة ودورا زخرفيا تغطى المجالات المقعرة والتقاء السطوح الحادة الأطراف في الأركان بين الأسقف والجدران واسفل الشرفات في المآذن والقصور ورؤوس المنابر ، وتغطي أيضا مناطق الانتقال المفاجئ من المربع قاعدة القبة إلى الدائرة . وقد هيمنت على ألحنا يا الركنية وسماء القباب وطاساتها الخارجية ، أو كأنها جاءت لتغطية فراغ الكتل نحتا (٥) . وقد استخدم الرحالة ابن جبير (٦) كلمة مقرنص كثيرا عندما وصف العمارة الإسلامية والتحف الفنية كالمنابر والمحاريب وغيرها . وجاء ذكر المقرنص في كتاب " رحلة ابن جبير" (٧) في الصفحات :(٧٦ ، ٧٧ ، ٨٣ ، ١٤٥ ، ١٨٠ ، ٢٤٠ ، ٢٨٢) كما ذكرت المقرنصات في الشعر العربي فيقول أحد الشعراء في القرن الخامس للهجرة ..

ليس آلا ستر يشا   ل وباب مجصص
وغواش على الرؤ   س عليها المقرنص (٨)

وكما جاء ذكر المقرنص في إحدى قصائد شرف الدين البوصيرى في إشادته ببناء المدرسة المنصورية بالقاهرة حيث قال :

---

١ – مرجع سابق – مقالة مترجمة (منير الإسلام) ص ٣٤ – ٣٧ .

٢ – د / عبد الرحيم غالب – الموسوعة المعمارية الإسلامية – مرجع سابق ، ص ٣٩٨ .

٣ – د / كمال الدين سامح – العمارة الإسلامية في مصر – مرجع سابق ، ص ٨٤ .

٤ – المرجع السابق ص ٨٥ .

٥ – د / عبد الرحيم غالب – الموسوعة المعمارية الإسلامية مرجع سابق – ص ٣٩٨ .

٦ – ابن الجوزي – عبد الرحمن بن علي بن محمد – ١١١٤ – ١٢٠١ م

٧ – رحلة ابن جبير – تحقيق د / حسين نصار – دار مصر للطباعة – طبعة أولى سنة ١٢٢٦ هـ ١٩٠٨م .

٨ – وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان ، تحقيق محمد محيي الدين عبد الحميد ، ج ٥ ، ص ١٠٩ . مصر ، مطبعة السعادة ، ١٩٤٨ م .

بناء كأن النحل هندس شكله ولانت له كالشمع فيه صخور

أشار هنا إلى ما في بناء المدرسة من وحدات المقرنص الذي يشبه خلايا النحل (١) .

ثانيا : نشأة المقرنص :

نشأ المقرنص في العمارة ببداية بسيطة من جذور تنبع من المحيط الذي بدأ فيه والحضارات التي ظهر فيها ، فاخذ ينمو ويتطور ويزدهر عبر الحضارات المتعددة والمتفرقة حول العالم . ففكرة نشوء المقرنص ارتبطت بفكرة نشوء القبة (٢) كواسطة انتقال متدرجة من سطح إلى سطح . وقد رجح أيضا بان فكرة المقرنص قد تسلسلت من فكرة ألحنا يا الركنية المخروطية (٣) وهذا هو الترجيح الأمثل لذلك . وبتقسيم وسيطة الانتقال إلى وسائط صغيره بنفس شكل الوسيطة المشتقة منها أي الوحدة الكبيرة لينشاء المقرنص . وبتكرار هذه الوحدة الصغيرة داخل الوحدة الكبيرة المشتق منها تنشأ المقرنصات(٤) ذات التشكيلات المتباينة الناتجة عن وجودها بواسطة ما أحدثته في الجمع بين طرفي النقيض بكسوة خطوط الاتصال بين الأسطح الأفقية والرأسية والزوايا بأشكال زخرفيه ومعمارية على هيئة صفوف من ألحنا يا وبعضها فوق بعض .

وتتخذ القبة عامة الشكل الكروي فتقام القباب أما على مسقط دائري أو مربع أو مثمن وهذا التخطيط الهندسي المنتظم قد تطور منه تخطيط الكنائس والعمائر الدينية المسيحية والبيزنطية ذات المسقط المستدير أو المضلع من الأشكال الهندسية المنتظمة (٥) .

وفيما يلي إيضاح للحالات المختلفة لإقامة القبة وعلاقة ذلك بالأشكال الهندسية المنتظمة مثل الدائرة والمربع والمثمن وذلك على النحو التالي :

---

١ – د / حسن الباشا ، قاعة بحث في العمارة والفنون الإسلامية . دار النهضة العربية ، ١٩٨٨ م ، ص ٢١١ .

٢ – علاء الدين أحمد العاني – المشاهد ذات القباب المخروطية في العراق – الطبعة الأولى ١٩٨٣م ص١٢٧.

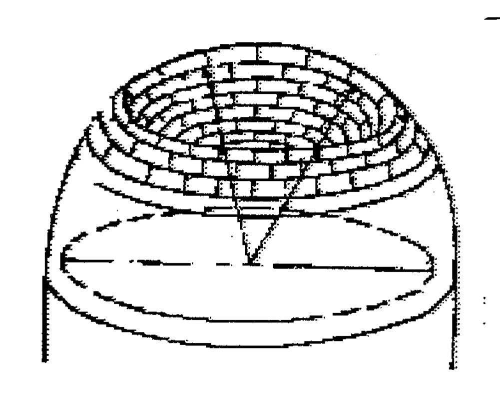
٣ – د / فريد شافعي – العمارة العربية في مصر الإسلامية – مجلد١ ص٢٠٠ مرجع سابق.

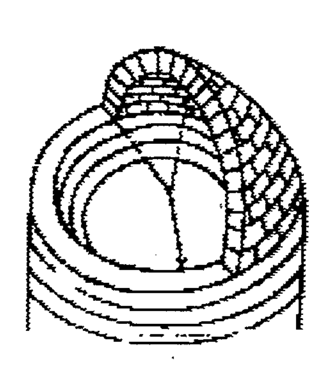
٤ – د / ثروت عكاشة ، القيم الجمالية في العمارة الإسلامية ، ص ٢٧ ، مرجع سابق .

٥ – د/ فريد شافعي – العمارة العربية في مصر الإسلامية – مجلد١ ص١٠٣ مرجع سابق.

١ – قبة مقامة على شكل دائري :

ففي حالة إقامة القبة على مسقط دائري أي بمعنى شكل هندسي دائري على شكل هندسي دائري ، فتنتج لنا قبة ميسره على مسقط اسطوا ني دائري الشكل انظر إلى الشكل رقم (٢ ، ٣) .





شكل قم (٢)
القبة على المسقط الأسطواني

شكل رقم (٣)
شكل دائري على شكل دائري

فروعي أن تكون تلك المساحات ذات مسقط دائري هروبا من الأركان المثلثة [1] وأروع مثال لهذه القبة ما قبل الإسلام في عصر العمارة الرومانية في معبد البانثيون بروما (١٢٠-١٢٤م)[2] (انظر شكل رقم ٤ في ملحق البحث) . والذي عالج مساحة مسقط السطح الدائري إلى سطح دائري بانتظام .

٢ – قبة مقامة على شكل مربع :

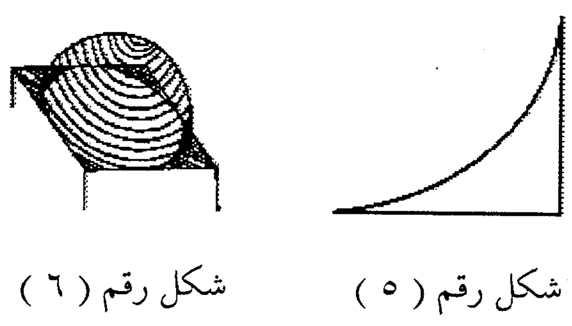
وفي إطار هذه العلاقة الهندسية تتحقق علاقة القبة بالمربع في إطارين يتعلق أحدهما بالمربع الذي ينتقل إلى المثمن . والآخر يرتبط بالمربع إلى الدائرة ، ففي حالة إقامة القبة

---

١ – د/ فريد شافعي – العمارة العربية في مصر الإسلامية – جـ١ ص١١٥ مرجع سابق.

٢ – د/ صالح لمعي مصطفى – القباب في العمارة الإسلامية – ص ١٨ مرجع سابق .

على مسقط مربع أي بمعنى شكل هندسي دائري ، على شكل هندسي مربع ، فيصعب ذلك فوق غرفة مربعة الشكل لأن قاعدة القبة الدائرية لن ترتكز في هذه الحالة إلا على أربع نقاط ، في حين تظل بقية قاعدة القبة الدائرية معلقة في الفراغ ، أي أن القبة لن تغطي جدار الغرفة المربعة بل تترك في أركانها أربع فجوات على شكل أربعة مثلثات مسطحة أفقية يتكون ضلعا كل مثلث منها من نصف الجدارين المتجاورين والضلع الثالث دائري هو ربع دائرة قاعدة القبة ، كما في شكل رقم (٥) والجزء المظلل في شكل رقم (٦) .



شكل رقم (٥)　　　شكل رقم (٦)

فهذه الصعوبة وهذا التضاد والتنافر بين قمة الجدران الأربعة للشكل الهندسي المربع وقاعدة القبة للشكل الهندسي الدائري ، قد حفز الفنان المعماري الحريص أن يعالج هذا الخلل والتنافر ، بأن يتحرك بصره في يسر خلال منحنيات أو مسطحات منحنية لها منطقها الإنشائي المتلائم [١] ، فأبدع أسلوبين لعلاج هذه الحالة وفيما يلي عرض لكل منهما :- ...

أ - القبة وعلاقتها بالمربع والمثمن :

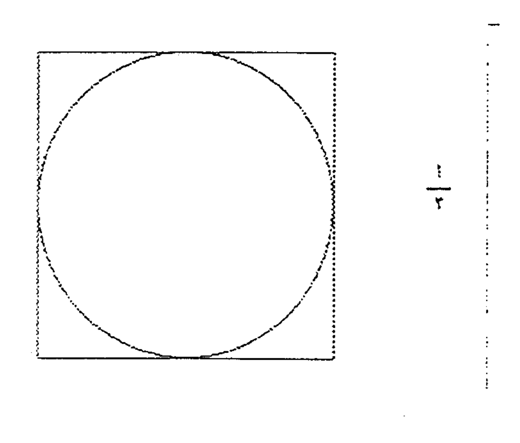
أسلوب الخناصر المعقودة (٢) ، ففي حالة إقامة القبة على مسقط مربع أي إقامة شكل هندسي مربع عليه شكل هندسي دائري فيتوفر لمنطقة الانتقال من المربع إلى الدائرة أربعة فجوات على شكل أربع مثلثات ، يتكون ضلعا كل مثلث منها من نصف الجدارين

---

١ - د/ ثروت عكاشة - القيم الجمالية في العمارة الإسلامية - مرجع سابق ص ٢٥.

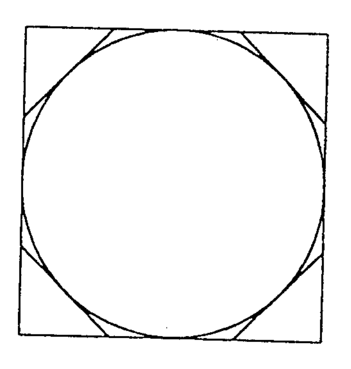
٢ - د/ ثروت عكاشة - القيم الجمالية في العمارة الإسلامية - ص ٢٧ مرجع سابق .

المتجاورين للغرفة ، والضلع الثالث منحني (ربع دائرة) . ويطلق عليها بالمصطلح الرياضي "Circumscribed Circle" وهي الدائرة المرسومة داخل المربع (أنظر شكل رقم ٧) .



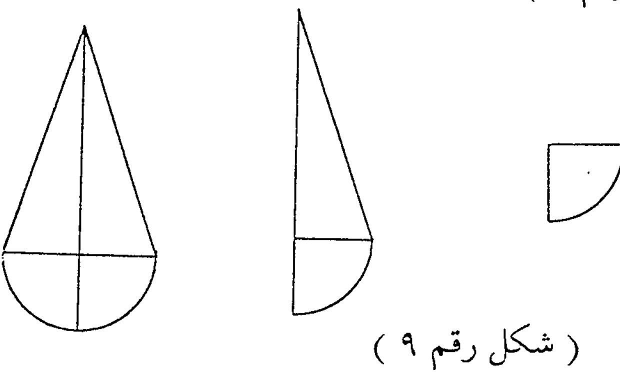
شكل رقم (٧)

ولكي نتدارك وجود هذه الفجوات من المثلثات المسطحة الأفقية بين محيط الدائرة (قاعدة القبة) داخل محيط المربع (جدار الغرفة المربعة) ، يقام الشكل المثمن الهندسي داخل المربع طول كل ضلع نصف ضلع المربع " الربع الكروي " مما يحول محيط المربع إلى محيط مثمن ، فتقام أربعة حنا يا نصف كروية فوق الفراغ (المثلث الربع دائري) في الأركان الأربعة مستندة كل حنية إلى جدارين متجاورين طول كل منهما يساوي ضلع المثمن المماس للدائرة الداخلية (قاعدة القبة) (أنظر شكل ٨) .



شكل رقم (٨)

مما يتيح لمحيط الدائرة (قاعدة القبة) أن ينشأ بارتياح وتتوفر منطقة انتقال مريحة للعين من ألنا حيتين الإنشائية والجمالية [١] ، فهذه الحنية التي تركب فوق الأركان الأربعة للغرفة المربعة والمحول المربع إلى مثمن ثم إلى دائرة لترتكز عليها القبة ، أطلق عليها في اللغة الإنجليزية مصطلح Squinch وبالفرنسية Trompe وهي عبارة عن حنية مقعرة شبيهة بنصف مخروط[٢] . (انظر شكل رقم ٩) .



(شكل رقم ٩)

أو أسلوب الخناصر المعقودة [٣] أو بمعنى أخر أشبه بنصف مخروط وضع محوره أفقيا بحيث ينصف هذا المحور زاوية الركن القائمة أي أن قاعدته نصف بيضاوي أو نصف دائرية قد وضعت في مستوى رأسي . ووضع ضلعا نصف المخروط في مستوى أفقي بحيث ينطبقا على ضلعي زاوية ركن المربع [٤] . (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ١٠) حيث أن هذه الحنية كانت سائدة قبل الإسلام واختلفت الآراء حول موطن ظهورها ولمن يرجع فضل ابتكارها وتطورها ، والإجماع يكاد يتفق على أنها فارسية الأصل [٥] ويرجح الدكتور فريد شافعي أن ظهورها في العصر الساساني ، واقدم نماذجها تظهر في عمائر

---

١ – المرجع السابق ، ص ٢٧ .

٢ – علاء الدين أحمد العاني – المشاهد ذات القباب المخروطية في العراق – ص ١٢٧ مرجع سابق .

٣ – د/ ثروت عكاشة – القيم الجمالية في العمارة الإسلامية – ص ٢٧ مرجع سابق .

٤ – د/ فريد محمد شافعي – العمارة العربية في مصر الإسلامية – ص١٠٩ مرجع سابق .

٥ – د / أحمد فكري – مساجد الجامع بالقيروان – ص١٠٠ – ١٠١– دار المعارف – القاهرة ١٩٣٦ م .

ساسا نية[١] . ومن النماذج لهذه القبة في العصر الساساني وجدت في قصور مدينة فيروز آباد من القرن الثالث الميلادي لآردشير الأول (٢٢٦ - ٢٤٢م) [٢] (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ١١) . وفي سر فستان من القرن الخامس الميلادي قصر لبهر أم كور (بهر أم الخامس) (٤٢٠ - ٤٣٨م) [٣] (انظر شكل رقم ١٢ في ملحق البحث) . وأيضا في قصر شيرين (٥٩١ - ٦٢٨) [٤] ، كما وجدت أمثله منها في العمارة البيزنطية تأتى بالقدم بعد العمارة الساسانية في التاريخ [٥] ، ثم ما ورثة المسلمون من تلك الحضارتين السائدتين في المنطقة التي ظهر فيها الإسلام ، والمنطقة التي توسعت رقعته فيها في مشارق الأرض ومغاربها ، مما أتاح فرصة للمعماري المسلم للتعرف على هذه الحنية الركنية وتمثيلها وتقديمها بشكل جديد وبشخصيته المميزه ، إذ أن العمارة الإسلامية قد أخذت تتبلور وتنضج منذ القرن الأول من الهجرة النبوية ثم تكاملت شخصيتها واستقرت تقاليدها واتضحت معالمها التي ميزت بها في كل من جوهرها ومظهرها من بين سائر الطرز منذ منتصف القرن الثاني للهجرة (٨ م) [٦] . واقدم أمثله لهذه الحنية يرجع إلى العهد العباسي المبكر[٧] ، حيث استخدمت ألحنا يا الركنية التي استعملت في العمارة الساسانية وأقدم نماذجها الإسلامية ظهر في قصر (حصن الاخيضر) والذي يعود تاريخه إلى النصف الثاني من القرن الثاني للهجرة [٨] (١٦٠هـ - ٧٧٧م) [٩] في بادية العراق في الجنوب الغربي من مدينة كر بلاء وهي على هيئة طاقية أو نصف قبة صغيرة مدببة القمة وأشبه ما تكون بالمحارة ، تحف بها حنيتن أخريين غير أنهما زخرفيتين اكثر من كونهما

---

١ - د / فريد محمد شافعي - العمارة العربية الإسلامية ، ص ١٤٣ مرجع سابق .

٢ - د / صالح لمعي مصطفى ، القباب في العمارة الإسلامية ، ص ١٧ - ١٨ ، دار النهضة العربية ، التاريخ بدون ، بيروت لبنان .

٣ - د / علاء الدين أحمد العاني - المشاهد ذات القباب المخروطية في العراق - ص ٣٤٠-٣٤١ مرجع سابق .

٤ - د / فريد محمد شافعي - العمارة العربية الإسلامية ، ص ١١١ مرجع سابق.

٥ - المرجع السابق ، ص ١٤١.

٦ - المرجع السابق ، ص ١٤٢ .

٧ - المرجع السابق ، ص ١٤٢ .

٨ - د / علاء الدين أحمد العاني - المشاهد ذات القباب المخروطية في العراق - ص ١٢٨ مرجع سابق .

٩ - د / فريد محمد شافعي - العمارة العربية الإسلامية ، ص ٤١٣ مرجع سابق.

يؤديان غرضا إنشائيا .. إلا أنهما بلا شك تساعدان على تقوس السطح الذي سيكون الارتكاز عليه لإنشاء القبة ، وأيضا مما يلي في القدم مقرنصات الجوسق الخاقاني (٢٢١هـ - ٨٣٦ م) في سام راء من زمن المعتصم [١] وهي عبارة عن نصف قبة وذات استدارة تامة ، ويقول الدكتور فريد شافعي : " أما مقرنصات باب العامة .. وهو الباب الرئيسي لقصر الجوسق الخاقاني ، فقد اتخذ شكلا عربيا إسلاميا خالصا ، وذلك من ناحية تجويفها نصف المستدير وطاقيتها التي على هيئة نصف قبة مدببة"[٢] . وأيضا يعتبرها أقدم نموذج إسلامي للمقرنص في العمارة الإسلامية [٣] ، ويرى الدكتور أحمد فكري أن أقدم مثل إسلامي للمقرنصات ظهر في قباب مسجد القيروان [٤] والتي تؤرخ في سنة (٢٤٨- ٨٦٣م) [٥] وهي تشبه حنية (مقرنص) قصر الاخيضر غير أنها تطورت عليها كثيرا . وهي متاثره بطراز العمارة العراقية حيث أن جوف المقرنص اصبح اكثر عمقا وتقوسا والخطوط الهندسية المجزأة لباطنه برزت أكثر ، كما تحدد بعقد نصف دائري محمول على عمودين مزدوجين لهما قاعدة وتاج [٦] ، ثم تأتي بالقدم في القبة الصليبية في سام راء التي شيدت في عهد الخليفة المستنصر بالله (أواخر القرن ١١هـ ١٦م) [٧] فانتقلت هذه الحنية بعد ذلك إلى العمارة البيزنطية وكان يجمل هذه الحنية في بعض الأحيان عمودين يحف بها[٨] كما هو الحال في حنية الإمام الدوري في سامراء (٤٧٨هـ ١٠٨٥) [٩] فقد تجزأ باطن المقرنص إلى ثلاثة أخاديد طولية ، الوسطى أكثر عمقا من الجانبين ، وحدد بعقد

---

١ - علاء الدين أحمد العاني - المشاهد ذات القباب المخروطية في العراق ص١٢٨ مرجع سابق .

٢ - د / فريد شافعي - العمارة العربية الإسلامية - مرجع سابق ص ٤١٣ .

٣ - المرجع السابق .

٤ - د / أحمد فكري المسجد الجامع القيروان - مرجع سابق ص١٠٢ .

٥ - علاء الدين أحمد العاني - مرجع سابق ص ١٢٩ عن ... Creswll (K. A. C.) Oxford . p220 221

٦ - علاء الدين أحمد العاني - المشاهد ذات القباب المخروطة - مرجع سابق ص١٢٨.

٧ - د/ حسن الباشا - مدخل إلى الآثار الإسلامية - ص١٧٨ الطبعة الأولى ، دار النهضة العربية ، القاهرة ١٩٧٩ م .
و د/ كمال الدين سامح - تطور القبة في العمارة الإسلامية - مرجع سابق ص ١٣١.

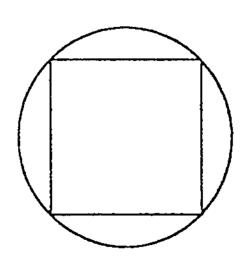
٨ - د/ فريد شافعي - العمارة العربية في مصر الإسلامية - ج١ ص١٤٤ مرجع سابق.

٩ - علاء الدين أحمد العاني - المشاهد ذات القباب المخروطية - مرجع سابق ص٤٦.

مدبب محمول على عمودين جصيين مندمجين (١) ويستفاد من عملية التجزئة هذه في الناحية الجمالية أكثر من المعمارية (انظر في ملحق البحث شكل ١٣) كما سنشرحه فيما بعد في تطور المقرنص .

ب - القبة وعلاقتها بالمربع والدائرة :

أسلوب الخناصر المتدلية (٢) ، ففي حالة إقامة القبة على مسقط مربع أي إقامة شكل هندسي دائري على شكل هندسي مربع _ (عكس الأسلوب السابق) فيتوفر لمنطقة الانتقال من الدائرة إلى المربع أربعة مثلثات على شكل مثلثات كروية يتكون كل ضلع من ربع دائرة ، ويطلق عليها بالمصطلح الرياضي ."Inscribed Circle" وهي الدائرة المرسومة حول مربع (نق = نصف قطر المربع) . (أنظر شكل رقم ١٤) .



شكل رقم ١٤

ولكي ندرك وجود هذه المثلثات الكروية بين محيط الدائرة (قاعدة القبة) خارج محيط المربع (جدار الغرفة المربعة) ، تقام أربعة مثلثات كروية فوق الأركان الأربعة هابطة من مستوى ركيزة القبة إلى أسفل بنفس منحنى القبة . ومما يحول قاعدتها المستديرة (قاعدة القبة) إلى قاعدة مربع (جدار الغرفة المربعة) ، واتخذت الجدران في طرفها الأعلى شكل أربعة أنصاف دوائر رأسية ينتصب بين كل نصف دائرة منها مثلث كروي قائم على رأسه .

---

١ - المرجع السابق ص ١٢٨ .

٢ - د/ ثروت عكاشة - القيم الجمالية في العمارة الإسلامية - مرجع سابق ص٢٥.

وتنشأ القبة بارتياح ويتوفر بذلك منطقة انتقال مريحة للعين من الناحية الإنشائية والجمالية[١] ، فهذه المثلثات الكروية الهابطة من مستوى ركيزة القبة إلى أسفل بنفس منحنى القبة والمرتكزة القبة على قاعدتها المثلثة في حين يكون رأس المثلث متدليا إلى أسفل أطلق عليها في اللغة الإنجليزية Pendantive Spherical Triangle وبالفرنسية Pendentif وهذه المثلثات أما أن تكون أقطارها الكروية هي نفسها الأقطار الكروية للقباب التي تحملها ففي هذه الحالة تبدو المثلثات كأنها جزء من القبة . (أنظر في ملحق البحث شكل ١٥) فيبدو الجزء الكامل من القبة فوق المثلثات على هيئة (قصعة) كبيرة أو قطعة كروية ضحلة [٢] . وفي حالة أخرى يختلف القطر الكروي في المثلثات عنه في القبة وذلك حتى يمكن عمل القبة من نصف كرة تماما ، أو أكثر قليلا [٣] (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ١٦) حيث أن هذه المثلثات كانت سائدة قبل الإسلام واختلفت الآراء حول موطن ظهورها ولمن يرجع فضل ابتكارها وتطورها . ويرجح البعض فضل ابتكار المثلث الكروي إلى العرب الشاميين في القرن الرابع الميلادي [٤] ويشير الدكتور ثروت عكاشة (على أن المصريين القدامى [٥] هم أول من ابتكر هذا النوع من القباب التي تأثر أهل بيزنطة بها حتى ارتبطت هذه القبة بهم أكثر مما ارتبطت بالمصريين ، وشاعت تسميتها (بالقبة البيزنطية) [٦].. (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ١٦) ويرجح الدكتور صالح لمعي مصطفى أن المثلثات الكروية شوهدت بشكل خاص في عمائر الشرق وفي المنطقة العربية التي خضعت لحكم الرومان والبيزنطيين والتي امتد إليها الحكم الروماني عام ١٣٢ ق.م .. في سوريا [٧] وهذا ما أكده الدكتور فريد شافعي في إرجاعه لأقدم نموذج ظهر في

---

١ – د/ ثروت عكاشة – القيم الجمالية في العمارة الإسلامية – مرجع سابق – ص٢٧.

٢ – د/ فريد شافعي – العمارة العربية في مصر الإسلامية – مرجع سابق جـ١ – ص١٣٩.

٣ – المرجع السابق – ص١٣٩.

٤ – المرجع السابق – ص١٣٩ – ١٤٢.

٥ – لا يوجد إلا نموذجا واحدا في مقبرة المجاورة لمقبرة سنب – بجبانة طيبة من الأسرة الرابعة.

٦ – د/ ثروت عكاشة – القيم الجمالية في العمارة الإسلامية – مرجع سابق ص٢٤.

٧ – د/ صالح لمعي مصطفى – عمارة الحضارات القديمة – مرجع سابق ص١٢٨.

أواخر العصر الروماني وأوائل المسيحي في الشام [١] قصر النويجس في عمان [٢] . وعلى قبر بالقرب من سبا ستية عام (١٩٣ – ٢١١م) [٣] (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ١٧) . وأنتشر استخدامه في الطراز البيزنطي تبعا لانتشار واستخدام القباب لتغطيه الأماكن والمساحات المربعة [٤] فانتقلت من بلاد الشام إلى بلاد إيطاليا مستعمرات الدولة البيزنطية[٥] ومن ثم في العصور اللاحقة للعصر البيزنطي في العمارة الأوروبية وخاصة في عصر النهضة والباروك [٦] ويتمثل ذلك في بناء قبة كنيسة أيا صوفيا "S.Sophia" بإسطنبول تركيا.. (٥٣٢م) [٧] كنموذج مثالي في استخدام أسلوب مختلط من الحنية الركنية والمثلثات الكروية لحمل القبة المركزية .. كتمييز للعمارة البيزنطية في ترابط التشكيل والتشييد ترابطا عضويا وتوحدها جميعا [٨] . والمقرنصات الهابطة من أسفل سطح القبة في حمام أيا صوفيا للفراغ المركزي المثمن والمقبب (انظر في ملحق البحث إلى شكل ١٨) . والتي حولها المسلمون إلى مسجد ولا زالت قائمة إلى الآن وقد زارها الباحث أكثر من أربع زيارات .

ثم ما ورثه المسلمون من تلك الحضارة السائدة حين ظهور الإسلام وتوسع رقعته فاخذ ينضج لدى المعماري المسلم مفاهيم وتكوينات هذه المثلثات الكروية ومن ثم تمثيلها وتقديمها بشكل جديد وبشخصيته المميزة التي نضجت منذ القرن الأول من الهجرة النبوية وفي أثناء حكم الأمويين ، والتي تتمثل في عدة أثار معمارية بقيت من عهدهم في منطقة

---

١ – د/ فريد شافعي – العمارة العربية في مصر الإسلامية – جـ١ – ص١١٧.

٢ – المرجع السابق – جـ١ – ص١٤١ – شكل ٨٧.

٣ – د/ صالح لمعي مصطفى – القباب في العمارة الإسلامية – مرجع سابق ص١٨.

٤ – د/ فريد شافعي – العمارة العربية في مصر الإسلامية – ط١ – ص١٤٣.

٥ – المرجع السابق ص١٣٩.

٦ – د/ صالح لمعي مصطفى – القباب في العمارة الإسلامية – مرجع سابق ص١٨.

٧ – توفيق أحمد عبد الجواد – تاريخ العمارة – جـ٣ ص١٤٦ دار وهدان للطباعة والنشر القاهرة – ١٩٧٠م .

٨ – د/ الفت يحيى محمود – الطابع المعماري ين التأصيل والمعاصرة –الطبعة الأولى، الفنية للطباعة والنشر ١٩٨٧م الإسكندرية.

الشام والعراق (١) ، وأقدم أمثلة لهذه المثلثات الكروية يرجع إلى العهد الأموي المبكر (٢) حيث استخدمت نفس المثلثات الكروية التي استعملت في العمارة البيزنطية وأقدم نماذجها الإسلامية ظهر في الاستراحة الصحراوية الصغيرة بالأردن (قصير عمره) والتي شيدت في (٩٦هـ - ٧١٣م) (٣) . وبالتحديد في القبة التي غطت بها الحجرة الساخنة ، وهي أحد وحدات حمام ذلك القصير وهو نصف كرة ملساء الواجهتين من الداخل والخارج (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ١٩) ، وأيضا مما يلي في القدم تلك التي وجدت في حمام ألصرخ (بالأردن) والتي شيدت في (١١٠هـ - ٧٣٠م) (٤) ، ويلي ذلك قبة قصر المشتى بالأردن والتي شيدت في (١٢٦هـ - ٧٤٤م) ويلي تلك قصر الطوبة والذي شيد بنفس التاريخ السابق تقريبا (٥) وما هو جدير بالذكر أن ظاهرة المثلثات الكروية التي بدأ استخدامها في العصر الإسلامي المبكر كما ذكرت سابقا أنها لم يستمر استخدامها إلا قليلا في العمارة الإسلامية وكان السبب هو ابتكار المقرنص الربع دائري (الربع كروي) أو الحنية الركنية وانتشار استخدامها ... وهذا ما سأوضحه في تطور المقرنص في الفقرة التالية ، وأيضا من الأسباب الهامة هو تعرض تلك الآثار لعوامل التضاريس الجغرافية كالزلازل والعمر الزمني للمباني وهذا ما يؤكده الدكتور فريد شافعي في أن عنصر المقرنصات في مناطق الانتقال التي تحمل القباب في العمائر البيزنطية توجد في الأطراف العليا من العمائر التي تتعرض للسقوط بفعل الزلازل وضعف الجدران ، لكون تاريخ العمارة فيها إن صدق على الأجزاء السفلي من البناء فانه ليس من الضروري أن يسري على الأجزاء العليا ، وإلا كانت تلك المقرنصات تعد المصدر البيزنطي السابق في التاريخ والذي أخذت منه المقرنصات الإسلامية مع أن العكس هو الصحيح بغير أي شك (٦) .

---

١ - د/ فريد شافعي - العمارة العربية الإسلامية - ماضيها وحاضرها ومستقبلها - مرجع سابق - ص ١٥ .

٢ - المرجع السابق - ص١٤.

٣ - المرجع السابق - ص١٥.

٤ - المرجع السابق -ص١٥.

٥ - المرجع السابق - ص١٥.

٦ - د/ فريد شافعي - العمارة العربية في مصر الإسلامية - مرجع سابق ص٢٢٦.

والخلاصة :

أن نشأة المقرنص ارتبطت بفكرة نشوء القبة كحل لمعالجة منطقة الانتقال من المربع إلى الدائرة (والعكس) فمن خلال نتيجة هذه المعالجة ظهر شكلين أو وحدتين لهذا التدرج شكل ألحنا يا الركنية وشكل المثلثات الكروية ، وبتقسيم هذه الوحدة إلى وحدات صغيرة بنفس شكل الوحدة الكبيرة المشتق منها ينشأ المقرنص الواحد ، وبتكرار هذه الوحدة الصغيرة داخل الوحدة الكبيرة المشتقة منها على هيئة حطات تنشأ من خلالها المقرنصات .

وقد تم ابتكار هذه الوحدتين على أيدي معماريين عرب كانت تسكن مناطق العراق والشام (الهلال الخصب) أي المناطق التي وضحت فيها المعالم الأولى للعمارة العربية في الحضارة الإسلامية .

ثالثا : تطور المقرنص :

لقد أخذت معالم المقرنص تتبلور وتنضج بأشكال متعددة وأساليب مميزة من خلال استمرارية تلك الأصول والأساليب التنفيذية التي نبع منها المقرنص ثم صاغها المعماري المسلم تنوعات جديدة ومبتكرة تشير إلى تميز وتقدم الوحدة الزخرفية الهندسية المجسمة التي صيغت عبر العصور المختلفة بما يعكس معالم الشخصية المعمارية الإسلامية .

فالتقسيم المتعدد للمقرنص والذي ينشأ من وحدتي ألحنا يا الركنية ، والمثلثات الكروية ، ككسوة لخطوط اتصال بين الأسطح الأفقية والرأسية والزوايا بنفس أسلوب الوحدة الكبيرة المشتقة منها والتي تنشئ المقرنص الواحد ، والتي أصبحت سلسلة من مبتكرات المقرنص وأنصافه على هيئة صفوف من ألحنا يا والمحاريب الصغيرة بعضها فوق بعض ، فالتكرار والتنوع والتنسيق الواحد إزاء الآخر ببروزات ودخلات مصفوفة ومتراكبة فوق صف آخر ، وارتكاز المقرنص الواحد على رأس مقرنصتين من مقرنصات

الصف الأسفل لتلاشي الفراغ في منطقة وزوايا الانتقال ، أي ينتقل المحور الرأسي في كل حطة بمقدار نصف مقرنص [١] ، (انظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٠) والتي تعاقبت حلقات تطوره وزيادة عدده وعدد حطا ته حسب تناسب نسبها بما يتوافق مع خطة مقاييس الحساب مع الأشكال الهندسية الفراغية الأخرى (العناصر المعمارية الكلية) وتحدثه تشكيلات التشييد لمجموعة مقرنصات مع البراعة في تنويع الأشكال وربط العلاقات بينها.. وهذا ما سأوضحه في الفصل الثالث من هذا البحث..، وكما أشرت في الفقرة السابقة عن نشأة المقرنص وكيف أن مقرنصات قصر الأخيضر الركنية جاءت متطورة عن السا سانية (مقرنص قصر الأخيضر عبارة عن حنية مضلعة أشبه ما يكون بالمحارة تحف بها حنيتأن أخريان) [٢] ، بينما نلاحظ تطور ملحوظ في مقرنصات مسجد القيروان (في القبة أمام المحراب) جاءت متطورة عن قصر الأخيضر (مقرنص مسجد القيروان حيث أن الجوفة أصبحت أكثر عمقا وتقوسا ، والخطوط الهندسية المجزأة لباطنه برزت أكثر ، كما تحدد بعقد نصف دائري محمول على عمودين مزوجين لهما قاعدة وتاج) [٣] أما مقرنص ضريح الإمام الدوري والذي يرجع تاريخه إلى القرن الخامس الهجري (٤٧٨هـ - ١٠٨٥م) [٤] (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ١٣) ، قد جاء متطورا عن مسجد القيروان (فان باطنه قد تجزأ إلى ثلاثة أخاديد طولية ، الوسطى أكثر عمقا من الجانبين وحدد بعقد مدبب محمول على عمودين جصيين مزوجين للاستفادة من الناحية الجمالية فقط) [٥] أما المقرنصات فقد قسمت إلى ثمانية مقرنصات في كل صف والتي قسمت القبة إلى خمسة صفوف ذلك لأن البدن الحامل لها مربع الشكل فحول إلى مثمن بواسطة مقرنصات منطقة الانتقال ولكي يكون السطح ملائما لارتكاز الحواف السفلي للقبة ، فقد استمرت صفوف القبة الخمس بنفس عدد المقرنصات ، ولتضيق

---

١ - د / كمال الدين سامح ، العمارة الإسلامية في مصر ، مرجع سابق ، ص ٣٧ .

٢ - علاء الدين أحمد العاني - المشاهد ذات القباب المخروطية ص١٢٨ مرجع سابق.

٣ - المرجع السابق ص١٢٨.

٤ - د/ عبد القادر ريحاوي - العمارة في الحضارات الإسلامية - ص١٨٣ مرجع سابق.

٥ - علاء الدين أحمد العاني المشاهد ذات القباب المخروطية مرجع سابق ص ١١٨.

الفتحة لإغلاقها ، قلص في حجم المقرنصات كلما تقدم بها نحو الأعلى وبالتبعية تقلصت حجوم الصفوف وأخذت بالميل نحو الداخل حيث أن المعماري أعتمد على تجزئة الكتلة على المنشورات المثمنة التي تطغى على ألحنا يا ، واستطاع من أن يزيد في ارتفاع القبة بواسطة الطبقات ، حيث أصبح ارتفاعها في قبة إمام الدور ما يقارب ثلثي ارتفاع بدنها .. (طول ضلع المربع ٥ر٨ م والارتفاع ٥ر١٢ م) . أما مقرنص ضريح السيدة زمرد خاتون أم الخليفة الناصر لدين الله والمتوفاة سنة ٥٩٩ هـ - ١٢٠٢م [١] (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٢١) قد جاء متطورا عن ضريح إمام الدوري فقد اعتمد فيها على المقرنصات (ألحنا يا الركنية) ، فجزأت كل صف إلى ١٦ مقرنص بعد تقسيم القبة إلى عشرة صفوف ، يفصل بين كل واحد من ألحنا يا الركنية نصف منشور رباعي ، والثقل هنا يرتكز على ألحنا يا ، بحيث أصبحت تؤدي غرضا معماريا علاوة على إظهار القبة بمظهر جمالي ، فما أحدثته مقرنصات زمرد خاتون من الانتقال من سطح إلى سطح ذو ١٦ رأس ولما كان عدد كل صف ١٦ مقرنص لزم أن يتدرج ببطيء لإغلاق فتحة القبة فكانت الصفوف السبعة الأولى تساوي ١٦ مقرنص ، وقلص المعماري في أحجام المقرنصات لتضيق الفتحة وفي الصف الثامن هناك ٨ مقرنصات وقد قلص في العدد واستمر إلى الصف العاشر الأخير حيث تكون بمثابة قمة مضلعة للقبة ، فأدى ذلك إلى ارتفاع القبة أكثر من قبة الإمام الدوري (طول = ٥ر٨ م والارتفاع = ٠٠ر١٣ م) .
وهكذا توالت حلقات تطور المقرنص بزيادة عدده وتراكبه وتعدده وتكرار حطا ته فوق بعضها البعض في صفوف ومجموعات زخرفيه في القباب والمآذن والواجهات ورأس عقود المداخل والنوافذ وتيجان الأعمدة والمحاريب والأبواب الضخمة والكوابيل ، وهذا ما قدمت دراسته من خلال استعراضي لأسلوب مقرنصات الأركان (الحنايات الركنية _ والمثلثات الكروية) في العصر الإسلامي .

---

١ - د/ عبد القادر الريحاوي مرجع سابق - ص١٨٦.

تطور الحنية الركنية :

فالحانية الركنية عبارة عن طاقة ركنية [١] مجوفة تركب فوق الأركان الأربعة للغرفة المربعة والمحولة المربع إلى مثمن ثم إلى دائرة لترتكز عليها القبة والتي أطلق عليها المصطلح الإنجليزي Squinch وبالفرنسي Trompe والتي تشبه نصف مخروط [٢] . وكما أوضحت في نشأة المقرنص اختلاف الباحثين في رأيهم لظهور هذه الحنية وكيف تم انتشارها في منطقة واسعة وأقطار عديدة في أواسط آسيا وتشمل بلاد فارس والعراق ، وكيف انتقلت إلى العمارة البيزنطية والتي تأتي بالقدم بعد الساسانية في التاريخ [٣] ، من بلاد فارس إلى الأقاليم الشرقية المكونة للإمبراطورية البيزنطية ، وكيف تم استخدامها في العصر الإسلامي المبكر كما في العراق في قصر الأخيضر الذي يعود تاريخها إلى النصف الثاني من القرن الثاني للهجرة (١٦٠هـ - ٧٧٧م) [٤] وكما في باب العامة في قصر الجوسق الخاقاني في سامراء زمن المعتصم (٢٢١هـ - ٨٣٦م) [٥] ، وفي القبة الصليبية في سامراء التي شيدت في عهد الخليفة محمد المستنصر بن المتوكل (سنة ٢٤٨ هـ ٨٦٢م)[٦]

وما يجدر الإشارة إليه أن مقرنص قصر الأخيضر تشبه الأمثلة الساسانية ، أما مقرنص باب العامة المدخل الرئيسي لقصر الجوسق الخاقاني فقد اتخذ شكلا عربيا إسلاميا خالصا وذلك من ناحية تجويفه نصف المستدير وطاقيته التي على هيئة نصف قبة [٧] . وهذا الشكل من ألحنا يا ذات الطابع الإسلامي والتي أطلق عليها الدكتور فريد شافعي بالمقرنص

---

١ - د/ كمال الدين سامح - تطور القبة في العمارة الإسلامية - ص٧٦ مرجع سابق .

٢ - علاء الدين أحمد العاني - المشاهد ذات القباب المخروطية في العراق. مرجع سابق ص١٢٧.

٣ - د/ فريد شافعي - العمارة العربية في مصر الإسلامية - ص ٤١٣ .

٤ - د/ فريد شافعي - العمارة العربية الإسلامية - ماضيها وحاضرها ومستقبلها - مرجع سابق ص١٤٢.

٥ - علاء الدين أحمد العاني - المشاهد ذات القباب المخروطية في العراق - مرجع سابق ص١٢٧.

٦ - د/ حسن الباشا - مدخل إلى الآثار الإسلامية - ص١٧٨ مرجع سابق.

د/ كمال الدين سامح - تطور القبة في العمارة الإسلامية ص ١٧٧. مرجع سابق.

٧ - د/ فريد شافعي - العمارة العربية في مصر الإسلامية - جـ ١ ص ٢٣٣ شكل ٩٠ .

وهي على هيئة حنية مجوفة ذات رأس من قبة نصف كروية في مسقطها وواجهتها من المؤكد أنها ظهرت في بناء مدينة سامراء [١] .

وقد انتقلت إلى الأقاليم الشرقية في العالم الإسلامي فظهرت في مصر وأقدم أمثلة لاستخدامها وجدت في العصر الفاطمي [٢] والتي بدأت بشكل بسيط في القباب الأولى لهذا العصر وكانت على شكل حنية كبيرة يتوجها طاقية مقعرة مدببة العقد [٣] وهي بهذا تشبه المحاريب ومن ناحية الارتفاع فهي تساوي ربع ارتفاع أي كتف من الأكتاف الأربعة المكونة لتربيع القبة (أنظر الفصل الثالث) وقد اتبع هذا النمط في بناء قباب (رواق القبلة) في جامع الحكم (٣٨٠ - ٤٠٣هـ / ٩٦٠ - ١٠٠٣م) [٤] . والجامع الأزهر (٣٥٩ - ٣٦١هـ / ٩٧٠ - ٩٧٢م) . وفي العمارة العثمانية في جامع السلطان أحمد والسليمانية والسلطان محمد الفاتح الذي بني بين عام (٨٦٨ هـ ١٤٦١ م وعام ٨٧٦ هـ ١٤٧١ م) [٥] ومن ثم تعاقبت عدد حطات المقرنص فنجد مثلا في مدفن محمد الجعفري (٥١٤ - ٥١٩هـ / ١١٢٠م - ١١٢٤م) [٦] والسيدة عائشة ورقية [٧] وغيرهم ويتكون المقرنص من حطتين :- الحطة الأولى تتكون من ثلاث حنيات والحطة الثانية تتكون من حنية واحدة ، ثم توالت حطات المقرنص بالزيادة على مر العصور فنجد مثلا ثلاث حطات في قبة الصالح نجم الدين (٦٤٧ - ٦٤٨هـ / ١٢٤٩-١٢٥٠م) ، وأربع حطات في قبة بيبرس الجاشكير (٧٠٦ - ٧٠٩هـ / ١٣٠٦ - ١٣١٠م) ، حتى أن وصلت إلى تسع حطات ، ومن أمثلتها مقرنصات مدفن فرج بن برقوق (٨٠١ - ٨٠٣هـ / ١٣٩٩م - ١٤٠١م) [٨] (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٢) ، ويعد

---

١ - المرجع السابق ص١٤٤.

٢ - المرجع السابق ص ٤١٣ .

٣ - أحمد توفيق عبد الجواد - تاريخ العمارة والفنون الإسلامية - جـ٣ ص٧٥.

٤ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري الإسلامي في مصر - مرجع سابق ص٨٢.

٥ - أحمد توفيق عبد الجواد - تاريخ العمارة والفنون الإسلامية - جـ٣ ص ١٤٥ - ١٥٢ .

٦ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري الإسلامي في مصر - مرجع سابق ص٨٢.

٧ - د/ فريد شافعي - العمارة في مصر الإسلامية - مرجع سابق ص٥٥٥.

٨ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري الإسلامي في مصر - مرجع سابق ص٨٢.

العصر المملوكي فترة مهمة من تاريخ العرب والحضارة الإسلامية في تنـوع وتطـور وتجـدد عنصر المقرنص والذي تمثل في عشرات العمائر التي شيدت في هذا العهد من الزمن ، والتي تنـافس ملـوك وأمـراء وأغنيـاء وسـلاطين الدولـة المملوكيـة في تشيد المسـاجد والمـدارس والبيمارستانات والوكالات والخانات والقيسريات والقصور والأسـبلة والخانقـات ، إذ أن المقرنص في مناطق الانتقال في القباب المملوكيـة يبـدأ بمقرنـص واحـد وتتـابع حطـا تـه في اتساع حتى يندمج الكل مع الرقبة بعكس ما هو موجود في مقرنصات مناطق الانتقـال في القباب العثمانية حيث أن استخدم المعماري في العصر العثمـاني في منـاطق الانتقـال العقـد لتوزيع الضغط الواقع من جسم القبة على جدران المربع المقامة عليه القبة ويلاحظ في تلـك القباب أن مناطق الانتقال تبدأ متسعة ومن أسفل تنتهي بقمة العقد ، أمـا منـاطق الانتقـال في القباب المملوكية فقد توزع الضغط الناتج عن القبـة وجعلـت جـدران منطقـة الانتقـال تتحمل جزءا من ذلك الضغط .

ومن أمثلة بعض المساجد العثمانية القائمة في القاهرة الـتي استخدمت العقـود الـتي تقوم بداخلها حنيـة مقرنصـة في منـاطق الانتقـال منهـا مسـجد سـنان باشـا (٩٧٩هـ – ١٥٧١م) [١] ومسجد محمد بك أبو الذهـب (١١٨٨هـ – ١٧٧٤م) [٢] ، أمـا في بـلاد الأناضول وجدت الحنية في مراحل انتقال القبة في العمائر السـلجوقية والتيموريـة [٣] والـتي تعد عمائر هذا العهد ذات أسلوب مميز وبمدرسة فنية جديدة من مدارس الفن التي شهدت تطور عنصر المقرنص [٤] ، حيث أن فنون هذا العهد لم تكن محصورة في الأقاليم الـتي نشـأ فيها السلاجقة في تركستان وإيران ، بل انتشرت في سائر أنحاء البلاد التي كانت سـيادتهم عليها وتسربت المبتكرات الجديدة من المقرنصات إلى مـا وراء الحـدود فظهـرت في عمـائر مصر الفاطمية والمغرب وظهر المقرنص كعنصر إنشائي حـل محل الحنيـة الركنيـة في زوايـا الانتقال في القباب ، ثم أصبح المقرنص عنصرا زخرفيا يغطي طاسة القبة وعقود المحا ريـب

---

١ – د/ حسن عبد الوهاب – تاريخ المساجد الأثرية – ص١٥١ القاهرة ١٩٤٦ م .

٢ – المرجع السابق ص١٩٥.

٣ – Aslanapa oktay "Turkish Art and Architecture" London 1971 , P.408

٤ – د/ عبد القادر الريحاوي – العمارة في الحضارات الإسلامية ص١٦٥.

ويحمل شرفات المآذن [١] ويرجع أول من استعملها كان في جامع يزيد بإيران في بداية القرن الحادي عشر الميلادي [٢] ، حيث تتحول الحنية الركنية إلى حنية ثلاثية المحا ريب . ثم ظهر في تربة أرب أتا (لعل الاسم يعني : آبا - العرب) وهي في تركستان أواخر القرن الحادي عشر [٣] ، فتطورت المقرنصات بشكل كبير وغدا المقرنص - الواحد أنصاف محا ريب ومحا ريب متراكبة وتعددت أشكالها فمثلا في الأقاليم الشرقية في العراق وإيران فقد اعتمد على تزين القباب بتشكيلات الآجر في زوايا الانتقال ، ألحنا يا الركنية وهي ثلاثية الفصوص كما في المسجد الجامع في أصفهان (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٣) واستخدمت الحنية القائمة داخل عقد مدبب في منطقة انتقال القباب في المساجد التي أقيمت في إيران خلال العصر السلجوقي حيث تمثلت في قبة جامع أصفهان سنة (٤٧٣هـ - ١٠٨٠م) [٤] وأصبح هذا النظام في بناء مناطق انتقال القباب الإيرانية طراز تقليدي وفي بناء عمائر المساجد الإيرانية التي شيدت في إيران حيث تجده في المسجد الجامع في قز وين (٥٠٧ - ٥٠٩هـ - ١١١٣- ١١١٩م) [٥] وفي المسجد في أصفهان (٤٨١هـ ١٠٨٨م) [٦] وفي مسجد ألشاه (٨٨٩هـ - ١٤٨٤م) ، أما عمائر العهد السلجوقي في الشام والتي تأثرت بالمبتكرات الجديدة للمقرنص وتتجلى بشكل خاص في قبة المدفن النادرة المثال في المدرسة النورية والتي تعتبر من زمرة القباب المقرنصة (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٤ - ٢٥) ، فمقرنصات قبة المدرسة النورية التي تغطي كامل القبة من الداخل وتتخللها النوافذ ويتوجها في القبة قبة صغيرة مفصصة على هيئة الصدفة . أما في جامع البيمارستان النوري (١١٥٤م) [٧] بدمشق فقد وجدت المقرنصات في مدخل المبنى والمؤدي إلى دهليز قبة الدركاه والمكون من قاعة مربعة مسقوفة بقبة وعلى

---

١ - المرجع السابق ص١٦٧.

٢ - المرجع السابق ص١٦٧.

٣ - المرجع السابق ص١٦٨.

٤ - **Pope Aurther Upham :** " Survey of Persian Art" - London - vol.1. 1938 - p 288 - 290

٥ - المرجع السابق ص ٣٠٥ .

٦ - المرجع السابق ص ٤١٢ .

٧ - د/ حسن الباشا - التراث الفن الإسلامي - مقالة مترجمة منير الإسلام - مرجع سابق .

جانبيها إيوانان صغيران معقودان بالمقرنصات أما السقف فهو يغطي قبو غرفة أثرية خلف المدخل الأول وترتفع هذه القبة فوق قبوين فرعيين تغطيان التجاويف العميقة في الجدران الشمالي والجنوبي [١] فقد أعتمد على العقد المدبب ، فهي مسقوفة بقبة مخروطية لها شكل مقرنص من الخارج بالإضافة إلى المقرنصات التي تزينها من الداخل (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٦) ، عبارة عن قوالب جصية قد تقو لبت واتصلت عن طريق الالتحام مع هيكل خشبي [٢] أما في المغرب العربي فقد إنتقلت المقرنصات كما أوضحت سابقا بتطور عن مقرنصات الأقاليم الشرقية والتي تمثلت في مقرنصات مسجد القيروان في تونس (٢٤٨هـ – ٨٦٣م)[٣] في القبة التي أمام المحراب والتي جاءت متطورة عن قصر الأخيضر بالعراق حيث أن مقرنص مسجد القيروان جوفه أصبح أكثر عمقا وتقوسا والخطوط الهندسية المجزأة لباطنه برزت أكثر فتوالى تطوره كما في جامع قرطبة في عهد المستنصر (٣٤٩هـ – ٩٦٠م) [٤] وفي قبة جامع صفاقس (٣٧٨هـ – ٩٨٨م)[٥] وفي قلعة بن حماد (١١٠٠م) في جامع قتيبة في تونس (١١٥٣م) (٦) .

تطور المثلثات الكروية :

ومن هذه الدراسة يتضح لنا أن المثلث الكروي الهابط من مستوى ركيزة القبة إلى أسفل بنفس منحنى القبة ، وترتكز القبة على قاعدتها المثلثة في حين يكون رأس المثلث متدليا إلى أسفل والتي أطلق عليها المصطلح الإنجليزي Pendantive Spherical Triangle

---

١ – المرجع السابق.

٢ – المرجع السابق.

٣ – د/ فريد شافعي – العمارة العربية في مصر الإسلامية – ص٤١٢ – شكل ٢٤٢ مرجع سابق .

٤ – مانويل جوميث مورينو – الفن الإسلامي في أسبانيا – ترجمة د / لطفي عبد البديع و د/ محمود عبد العزيز سالم ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٧٧ – ص١٠٧ .

٥ – سليمان مصطفى زبيس – القبة في بلاد المغرب – ص١٠٠ مقال نشر في كتاب دراسات في الآثار الإسلامية لمنظمة التربية والثقافة والعلوم بالقاهرة ١٩٧٩ م .

٦ – د/ حسن الباشا – التراث الفن الإسلامي – مقالة مترجمة منبر الإسلام – مرجع سابق .

وبالفرنسية Pendantf والتي يرجع الفضل في ابتكارها إلى العرب الشاميين [١] منـذ القـرن الرابع الميلادي ثم خرجت من بلاد الشام لينتشر استعمالها في مستعمرات الدولة البيزنطيـة وفي بلاد إيطاليا وغيرهـا [٢] وكمـا أوضحـت في نشأة المقرنـص كيـف اقتبسـت العمـارة البيزنطية المثلث الكروي من العرب الشاميين وأنتشـر اسـتخدامه في الطـراز البيـزنطي تبعـا لانتشار استخدام القباب لتغطية الأماكن والمسـاحات المربعـة [٣] والـتي تتمثـل في بنـاء قبـة كنيسة أيا صوفيا في اسطنبول (٤٣٧م)[٤] (أنظـر في ملحـق البحـث شـكل رقـم ١٨) وأوضحت أيضا ما استحدث في بلاد الشام في العصر الإسـلامي المبكـر حيـث أقيمـت في مناطق انتقال القـاعدة المربعـة إلى دائريـة لإقامـة القبـة ، فالمثلثـات الكرويـة أمـا أن تكـون أقطارها الكروية هي نفس الأقطـار الكرويـة للقبـاب الـتي تحملهـا وفي هـذه الحالـة تبـدو المثلثات الكروية كأنها جزء من القبة [٥] أو كما يبدو الجزء الكامل فوق المثلثات على هيئة قصعة كبيرة أو قصعة كروية ضحلة (أنظر في ملحق البحث شـكل رقـم ١٥ - ١٦) أو في حالة أخرى يختلف القطر الكروي للمثلثات الكروية عنه للقبة وذلك حتى يمكـن عمـل القبة نصف كروية تماما أو أكثر قليلا [٦] فيما تمثلت المثلثات الكرويـة في البنـاء الإسـلامي المبكر في العصر الإسلامي في بلاد الشام في الحجرة الساخنة في كل من قيصر عمرة وحمام الصرخ في الأردن [٧] (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ١٩) .

ومن الأمثلة للمثلثات الكروية في مصر تتمثل في باب ألفتوح وبـاب النصـر وبـاب زويلة [٨] وفي الأجزاء التي شـيدها بـدر الجمـالي ، وفي مدرسـة خـايربك في بيـت الصـلاة

١ - د/ فريد شافعي - العمارة العربية في مصر الإسلامية - ج١ - شكل ٨٧ - ص١٣٩. مرجع سابق .

٢ - المرجع السابق جـ١ ص١٣٩ .

٣ - المرجع السابق جـ١ ص١٤٣ .

٤ - توفيق أحمد عبد الجواد - تاريخ العمارة جـ٣ - ص١٤٦ شكل ٢٣٠ مرجع سابق.

٥ - د/ فريد الشافعي - العمارة العربية في مصر الإسلامية - جـ١ - شكل ٨٤ ص١٣٩- مرجع سابق.

٦ - المرجع السابق - ص ١٣٩.

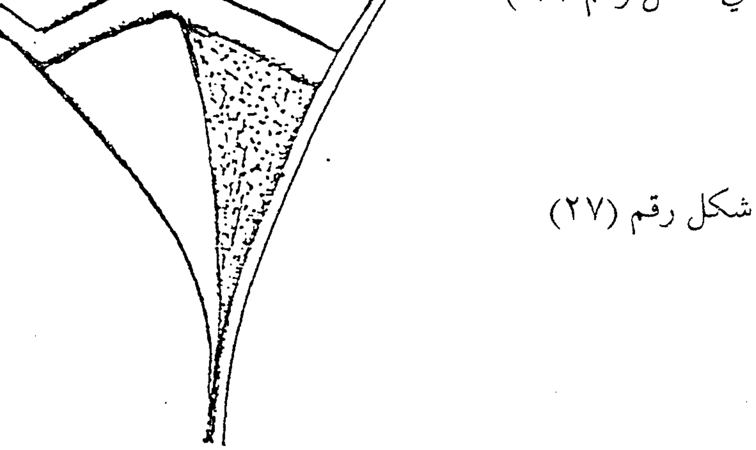
٧ - المرجع السابق. ص١٤٢ شكل ٨٨ ص٢٠٠.

٨ - المرجع السابق. ص١٤٢ شكل ٨٨ ص٢٠٠.

وتاريخها سنة (٩٠٨هـ – ١٥٠٢م)[١] وفي جامع الملكة صفية في قبة بيـت الصـلاة [٢] . وفي رواق قباب جامع سنان باشا – وفي جامع محمد علي بالقلعة [٣] .

أما في بلاد الأناضول تمثلت المثلثات الكروية في بناء قبة أولـو جـامع في بورصة والمؤرخ سنه (٧٩٧ – ٨٠٢ هـ / ١٣٩٤ – ١٣٩٩م) وفي مسـجد السليمانية سـنة (٩٥٧ – ٩٦٥هـ _ ١٥٥٠ – ١٥٥٧م) ومسجد السلطان أحمد (١٠١٨–١٠٢٥هـ ١٦٠٩ – ١٦١٦م) [٤] القائمة في اسطنبول .

وأما في العراق فتمثل المثلثـات الكرويـة في قبـاب بيـوت الصـلاة في المسـاجد الـتي أقيمت في بغداد خلال العصر العباسي منها مثلثـات قبـاب بيـت الصـلاة في جـامع قمريـة (٦٢٦هـ – ١٢٢٨م) (٥) وفي بعض الأحيان زخرفت هذه المثلثات بشـكل يجعلهـا علـى شكـل مقرنص **الخردة كار** كبير الحجم الذي يبدأ رأسه بحافة مدببة من الأسـفل وينتهـي متسعا من الأعلى (كما في شكل رقم ٢٧) .



شكل رقم (٢٧)

وأيضا قد تمثـل هـذا الشـكل مـن المقرنصـات في المثلثـات الكرويـة في بنـاء جـامع القبلانية (٥٧٥هـ / ١١٧٩م) وفي جامع النعماني (٦) وهـي مسـاجد بغـداد الـتي حددهـا

---

١ – حسين عبد الوهاب – تاريخ المساجد الأثرية – جـ٢ – القاهرة ١٩٤٦ – شكل ٢٣١ .

٢ – توفيق أحمد عبد الجواد – تاريخ العمارة جـ٢ شكل ٢٣٦ – ٢٣٧.

٣ – حسين عبد الوهاب – تاريخ المساجد الأثرية – جـ٣ – شكل ٢٣٦ .

٤ – توفيق أحمد عبد الجواد – تاريخ العمارة جـ٢ ص ١٤٤ – ١٥٢ . مرجع سابق .

٥ – جابر خليل – جامع قمرية – تاريخه وعمارته – مقال في مجلة بين النهرين العدد (١) سنة ١٩٧٣م.

٦ – يونس السامرائي – تاريخ مساجد بغداد الحديثة – مطبعة الزمة – بغداد – ١٩٧٧ م ، شكل ١٩٣ – ص٧٥ –٧٦ .

الوزير داود باشا (١٢٣٩هـ - ١٨٢٣م) . وقد يكون هذا الشكل من المثلثات الكروية كان قائما في قباب المباني الإسلامية قبل هذا التاريخ . إلا أن عمليات الهدم والترميم والعوامل الطبيعية قد أضاع كثيرا من العناصر المعمارية الهامة .

رابعا : أنواع المقرنص :

لقد لوحظ من خلال المؤلفات المختلفة التي عنيت بالمقرنص ، أنها تميل إلى تعميم أنواع يندرج من خلالها أشكال العقود المختلفة مما يجعل ذلك التصنيف يحقق توصيفا لصيغ تطبيقية استخدمها المعماريون في المقرنصات بتنوع ثري ، لذلك فإن ما يمكن أن نستطرد في تعدده من أنواع يمكن أن يندرج تحت نوع واحد ، لهذا يمكن أن ينتهي ذلك التصنيف إلى ثلاثة أنواع رئيسية تتشعب منها أنواع فرعية يصبح مجملها شاملا لكل ما استوعبته بعض الدراسات في هذا الجانب بالتعميم وفيما يلي سوف يتم تناول هذه الأنواع بما يعكس احتوائها لهذا الشمول السابق الإشارة إليه ...

... وهذه **الأنواع** هي : -

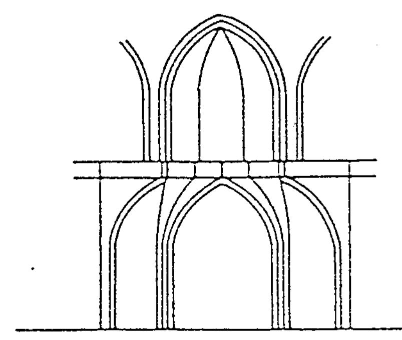
النوع الأول : مقرنص الربع كروي :

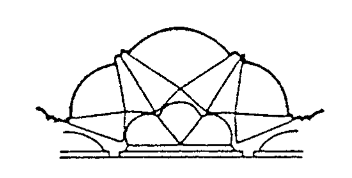
وأطلق عليه المصطلح الإنجليزي Squinches أو النصف مخروطية ، وهو عبارة عن ربع دائري ، ومشتق من الحنية الركنية في الانتقال من المربع إلى الدائرة . أو كما أطلق عليها الخناصر المعقودة [١] . وهي على **شكلين** : -

١ - د/ ثروت عكاشة - القيم الجمالية في العمارة الإسلامية - مرجع سابق ص٢٧ .

أ - المقرنص الحلبي[١] :

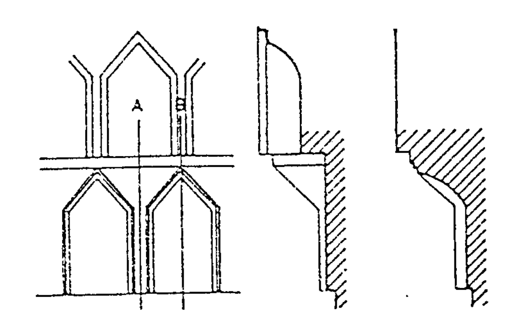
وهو عبارة عن تقوس ، تجويفه ربع كروية مشتق من الربع الدائري ، ويطلق عليه أيضا المقرنص الشامي [٢] وفي حالة تجاور مقر نصين حلبيين يتكون مقرنص رأس طاقته عقد نصف دائري [٣] . أي العقود ذو النظام الدائري ومصطلحها الإنجليزي Semi circular Situated Arc وأصله شامي وظهر في مناطقها .

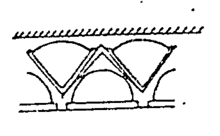




ب - المقرنص البلدي :

وهو عبارة عن تحدب بزاوية رأسية حادة ، تجويفه ربع كروية ، مشتق من الربع الدائري . ويطلق عليه أيضا المقرنص العربي [٤] . وفي حالة تجاور مقر نصين بلديين يتكون مقرنص رأس طاقته مستقيمين متماسين مدببين بزاوية لهما يلتقيان عند القمة . ويطلق عليه المصطلح الإنجليزي "Keel Arch" [٥] وأول ظهوره في مصر الدولة المملوكية .





---

١ - د / صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري الإسلامي في مصر - ص ٣٩ ، مرجع سابق .

٢ - د / محمد محمد أمين وآخرون - المصطلحات المعمارية في الوثائق المملوكية - ص ١١٣ - مرجع سابق .

٣ - د / فريد شافعي - العمارة العربية الإسلامية - ص ٢٠١ - مرجع سابق .

٤ - د / محمد محمد أمين وآخرون - المصطلحات المعمارية في الوثائق المملوكية - ص ١١٣ - مرجع سابق .

٥ - د / سعاد ماهر - العمارة الإسلامية على مر العصور - ص ٨٢ - مرجع سابق .

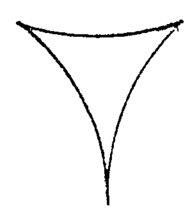
النوع الثاني: مقرنص المثلث الكروي :

وأطلق عليه المصطلح الإنجليزي Pendantive وهي عبارة عن مثلث أضلاعه مقوسة (مقعرة) أو مستقيمة ومشتقة من انتقال الأقواس الحاملة للقبة من المربع إلى الدائرة[١]، وكما أطلق عليها الخناصر المتدلية [٢].

وهي على شكلين : -

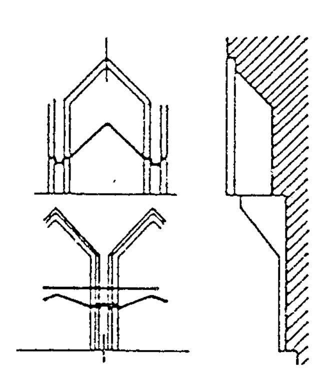
أ - المقرنص المثلث الكروي المقوس : -

وهو عبارة عن مثلث أضلاعه مقوسة ، أحد رؤوسه هابط إلى أسفل. والذي يطلق عليه المصطلح الإنجليزي Pendantive ويرجع الفضل في ابتكاره إلى العرب الشاميين - منذ القرن الرابع الميلادي (٣) .



ب - المقرنص المثلث المضلع (ذو القاعدة المثلثة) : -

وهو عبارة عن مثلثات مضلعة بخطوط مستقيمة وبزوايا حادة والذي يطلق عليه المصطلح الإنجليزي " Prism " .



---

١ - د / فريد شافعي - العمارة العربية في مصر الإسلامية - ج ١ - ص ١٣٩ - مرجع سابق .

٢ - د / ثروت عكاشة - القيم الجمالية في العمارة الإسلامية - ص ٢٧ - مرجع سابق .

٣ - د / فريد شافعي - العمارة العربية في مصر الإسلامية - ج ١ - ص ١٣٩ - مرجع سابق .

النوع الثالث : مقرنص الدلاية :

وأطلق عليه المصطلح الإنجليزي "Stalactites" وهو عبارة عن النوع الأول والنوع الثاني . وهي الدلاية التي على امتداد أطراف الطاقات العليا أمام فراغ الطاقة السفلي الحليمات العليا والسفلي ومصطلحها الإنجليزي «Stalactites» هوا بط الحليمات العليا و «Stalagmite» صواعد الحليمات السفلي (١) ولفظ الدالية لغوياً : عنب طائفي أسود يقرب إلى الخمرة (٢) أما في لسان العرب فالدوالي : عنب أسود غير حالك وعناقيده أعظم العناقيد كلها (٣) ولفظ كلمة الدلايات «Stalactites» لفظة يونانية (بمعنى ينقط) تدل على التحجر الذي ينشأ من تجميع هذه النقط على شكل أعمدة نازلة غير منتظمة وذلك في بعض الكهوف بفعل الرشح الذي تنتجه مياه محملة بالأملاح الجيرية (٤) وأيضاً يطلق على كلمة «Stalagmite» مثل الهوا بط الكلسية وهي تبرز من الأرض في الكهوف الكبيرة المتكونة من الحجر الجيري (الكلسي) حيث تتراكم الكلسيات مكونة إنشاءات ذات تكوينات جميلة المنظر (٥) لذلك فقد أخذت فكرة المقرنصات في الفن المعماري الإسلامي من هذا التحجر الطبيعي المعلق في الكهوف (٦) .

فالدلايات هي حلية معمارية زخرفيه تشبه خلية النحل وترى في العمائر مدلاة في طبقات مصفوفة بعضها فوق بعض (٧) أي تتدلى من وسطه حلية صغيرة (٨) أو هي كما أطلق

---

١ - منير البعلبكي - قاموس المورد إنجليزي عربي -ص ٨٩٨ - الطبعة الرابعة والعشرون -١٩٩٠م-دار العلم للملايين-بيروت لبنان .

٢ - معجم الوسيط - الجزء الأول ص٣٠٤ - مرجع سابق .

٣ - لسان العرب - المجلد الأول ص ٢٩٥ - -١٩٩٠ م - ١٤١٠ هـ بيروت لبنان - مرجع سابق .

٤ - د / زكي محمد حسن - فنون الإسلام -مرجع سابق .

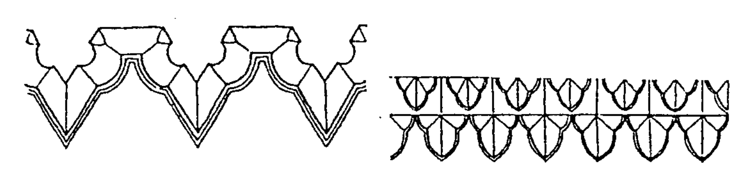
٥ - **Harold Osborne**, (The Oxford Companion to Art) - LONDON - 1970 .

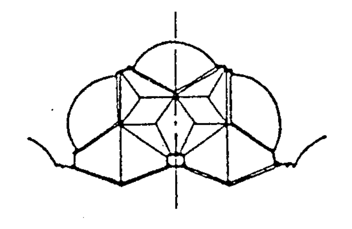
٦ - د / زكي محمد حسن - فنون الإسلام - (مرجع سابق) .

٧ - د / زكي محمد حسن - فنون الإسلام - (مرجع سابق) .

٨ - د / محمد محمد أمين وآخرون - المصطلحات المعمارية في الوثائق المملوكية - (مرجع سابق) .

عليها د/ حسن الباشا مسمى ذيل المقرنص (١) . وأيضاً هي تميز فن المعمار الإسلامي والنقوش الإسلامية (٢) .





خامسا : تنوع أساليب استخدام المقرنص:

يتميز المقرنص في العمارة الإسلامية بتنوع أساليب استخدامه مع العناصر الأساسية للعمارة وهي مجتمعة بترابط واكتمال واتزان حتى وصلت إلى ما نراه محققا في بعض الحقبات التي تتميز عمارتها باستخدام المقرنص ، من ابتكار البناءين المهرة في الأقطار التي فتحها المسلمون والتي ابتدعها فنانو العرب والصناع المهرة في الحضارة الإسلامية ، بأساليب معينة فيها لمسة الذوق الفني مع مراعاة النسب الجمالية المرتبطة بعضها ببعض والتي تكون في مجموعها الشكل المعماري العام ، فالمقرنص يعد من العناصر الأساسية والعناصر المكونة بما له من دور زخرفي في العمارة الإسلامية بكون ارتباط العناصر المعمارية في أسلوب المصمم أمكن أن يصل إلى التصميم المطلوب مراعيا في ذلك النسب والوحدات والارتباط بينهما .

فنجد المقرنص قد شاع استخدامه في العقود وتيجان الأعمدة والقباب والمآذن (المنارات) والمدخل والفتحات والواجهات والمحراب والمنبر . **وفيما يلي** عرض لعلاقة المقرنص بهذه الاستخدامات المختلفة :

١)- علاقة المقرنص في العقود :

فعقد لغويا مفرد عقود ، وهو عنصر معماري مقوس يعتمد على نقطتي ارتكاز يشكل عادة فتحات البناء أو يحيط بها ، أخذ أشكالا كثيرة يمكن حصرها **بـاثنين** :

---

١ - مناقشة شفهية تمت بين د / حسن الباشا ... والباحث في القاهرة .

٢ - د / عبد القادر الريحاوي - العمارة في الحضارة الإسلامية - مرجع سابق .

الأول العقد النصف دائري ، **والثاني** : حاد الرأس من قوسين اثنين ، مركزهما داخل العقد ، ومنها تتفرع الأنواع الأخرى ، فيزيد الأقواس وأجزائها المقعر منها والمحدب والبيضاوي بالخطوط العمودية والأفقية والمنحنية ، وتتكاثر العقود شكلا وتتنافس أناقة وزخرفة ، مع الحليات والمقرنصات والفصوص الأخرى (١) ، حيث أن عنصر المقرنص في العقود تطور من عضو إنشائي إلى زخارف **والعقد ذو المقرنصات له ثلاثة أنواع:-**

النوع الأول :- ***المقرنص في بطنية العقد-*** وهو عقد ذو مركز واحد يتكون من قوسين متماثلين امتدادهما من أعلى بخطوط مستقيمة لتتلاقى وأسفل القوسين خطوط مستقيمة رأسية وفي بطنية العقد مقرنصات تبدأ من أعلاه إلى أسفل وتنتهي في بطنية رجل العقد بمقرنص (دلاية) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٨) وهي امتداد لتطور تلك العناصر الدقيقة ، والتطورات في أقواس مجوفة صغيرة والتي اصطلح على تسميتها بالفصوص "Lobes" أو "Cusps"(٢) والتي وضعت متلاصقة في حافة العقد سواء كان مدببا أو نصف مستدير أو من نوع حدوة ا لفرس ، ويشاهد أقدم أمثلتها في باب بغداد بالرقة(٣) ثم الفصوص في قصر الأخيضر في بادية العراق(٤) ثم انتقلت الى بلاد المغرب وصارت من خصائص العمارة المرموقة بل المحببة الى الفنانين فاشركوها مع العقود حدوة الفرس ، وعرف العقد الحدوي قبل الإسلام – عام ٣٥٩ م في معمدانية مار يعقوب بالقرب من ناصبين في تركيا (٥) – ولقد تبنت العمارة المغربية العقد الحدوي وتناوبت الحجارة والقراميد في فقراته ما لبثت أن ظهرت في بطنه ومختلف أجزائه المقرنصات الحجرية والجصية ، وكما هو متحقق في قصر الحمراء في القرن الثامن للهجرة (١٤) ميلادي (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٩) ومدرسة العطارين في فاس عام ٧٢٣ هـ

---

١ – د / عبد الرحيم غالب – الموسوعة المعمارية الإسلامية – ص ٢٧٥ – مرجع سابق .

٢ – فريد شافعي – العمارة الإسلامية ماضيها ، حاضرها ، مستقبلها. ص١٩٩ مرجع سابق.

٣ – المرجع السابق ص٢٠٣.

٤ –المرجع السابق ص٢٠٣ .

٥– د / عبد الرحيم غالب – موسوعة العمارة الإسلامية – ص ٢٨١ – مرجع سابق .

١٣٢٣ م ، ولكن العقد المقرنص لم يحافظ دائما علــى شكله الحـدوي وتحكمـه الداليـة ، والمتدليات بفراغاته ووجهه وبطنه وأقواسه وقواعده ، المتقاطعة والمتشابكة منها ، وانتجـوا روائع معمارية وقد وصلت الى أوج نضجها وهي على هيئة دلايات ومقرنصـات تنتشر في أرجاء القاعات والأفنية والحجرات والحمامات في قصر الحمراء بغرناطـة (أنظـر في ملحـق البحث شكل رقم ٢٩ - ٣٠) والتي شاع استعمالها في الأندلـس وفي بـلاد المغـرب وفي الأضرحة والقصور القديمة وبعض الأبنية العامة .

النوع الثـاني:- تكويـن عقـد مـن المقرنصـات نفسـها:- وهـو عقـد عبـارة عـن مستقيمين مائلين بزاوية حادة ٦٠° يتقـابلان فيهـا الى أعلـى ليكونـا زاويـة ١٢٠° منفرجـه كما أن رجلي العقد هي خطوط رأسية مستقيمة وفي بطنية العقد تبـدأ بمقرنـص واحـد في الجزء العلوي من العقد ثم تـأخذ المقرنصـات يمينـا ويسـارا الى الـنزول مـن الجـانبين حتـى رجلي العقد [1] وهو يعطي نسبة جميلة في تكوينـه وتسلسـله وقـد شـاع استعمال تلـك العقود من المقرنصات في بلاد المغرب العربي في الأضرحة والقصور القديمة وبعـض الأبنيـة العامة. ويصفها (ويلبر Wilber)[2] على أنهـا نظـام يتكـون مـن حطـات متتاليـة مرتبطـة ومعلقة بطرق مناسبة ومختلفة بحسب العقد المعد للانشاء وتتمثل طريقـة التنفيـذ باسـتخدام قوالب خشبية قياسية على هيئة الواح خشبية تتحول في أيدي المتخصصين الى قوالب ذات تكوينات مختلفة ، وعند بداية هذا النظام من المقرنصات فان القوالب الخشبية الـتي تشـكل كل حطة تدفن في تجويف لنظام العقد ، ويمثل تحديد حجم ودرجة انحناء القوالـب درجـة المتانة ووحدة النظام القائم . (انظر الى الفصل الثالث نظـام تطبيـق النمـوذج مـع النمـاذج الأخرى) .

---

١ - م / عبد السلام أحمد نظيف - الدراسات في العمارة الإسلامية - ص ٥٢ - الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٨٩ م .

٢ - **Wilber Dn Donald** . The Architecture of Islamic Iran: The Ilkanid period - Princeton University , 1955 , P.73.

النوع الثالث – المقرنصات المعلقة :–وهي عبارة عن عقود متماثلة بمركزين وتأخذ صفا واحدا وتنتهي رجل العقد بنصف كرة وتوجد أعلى البانوهات داخل المساجد وكذلك في أعلى فراغ الفتحات في المداخل الرئيسية بالمساجد وغيرها (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٨) .

٣)– علاقة المقرنص في الأعمدة :

العمود لغة مفرد أعمدة وهو ما يدعم به سقف أو جدار [١] ، وتعد الأعمدة من العناصر المعمارية الهامة في العمارة الإسلامية ورغم أهميتها هذه إلا أنها لاتعني بالضرورة إتصالها بالمقرنص ، وإنما يمكن أن تشمل الأعمدة على أنواع أخرى من الزخارف ، غير أن المستهدف من هذه الأعمدة هي التي لها تيجان ترتبط زخارفها بالمقرنصات فقط والتاج لغة مفرد تيجان وهو من أجزاء العمود [٢] . **وأنواع الأعمدة** التي نتناولها في دراستنا كالتالي :

١) أعمدة ذات بدن مثمن وتاج مثمن ذو مقرنصات من حطة واحدة . (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٣١) .

٢) أعمدة ذات بدن أسطواني وتاج مثمن ذو مقرنصات من حطة واحدة . (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٣١) .

٣) أعمدة ذات بدن مثمن وتاج بحطتين من المقرنصات . (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٣١) .

---

١ – د / عبد الرحيم غالب – موسوعة العمارة الإسلامية – ص ٢٩٣ – مرجع سابق .

٢ – المرجع السابق .

٤) أعمدة ذات بدن أسطواني وتاج بحطتين من المقرنصات . (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٣٢) .

أما أنواع تيجان الأعمدة فهي على ضربين :

١) تاج مخروطي ناقص .

٢) تاج هرمي ناقص . (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٣١ - ٣٢) .

ولتفصيل تاج مقرنص فالمسقط الأفقي للتاج الدائري محلى بالمقرنصات الجزء العلوي من المقرنصة عبارة عن حلية على شكل مروحة يحدها إزار أسفلها وفي محور المقرنصة أسفل الازار تجويف طولي دائري من أعلى ثم ينتهي عند رجل المقرنصة قبل الجزء الأسفل من هذا التاج ، وحتى يكون هناك ارتباط بين الجزء العلوي للتاج وبين مربع الكتف أعلاه فقد صمم شطف تدريجي في الأركان الأربعة كما يتضح لنا من (في ملحق البحث شكل رقم ٣١) في المسقط وواجهة التاج ، فالتاج المقرنص استعمل بعد أن شاع استعمال المقرنصات في المباني[١] وقد وجد التاج المقرنص في مدخل الجامع الكبير Olu Cami في مدينة ديفرجي "Divirgi" في تركيا (٦٢٥ - ٦٢٦ هـ/١٢٢٨ - ١٢٢٩م) وفي مدينة افيون (Afyon - Karohisar) [٢] من عام (٦٤٠ - ٦٤١هـ/ ١٢٤٣م) بتركيا ، أما في سوريا وجدت التيجان المقرنصة في أعمدة رواق مدرسة الفردوس في حلب التي بنتها زوجة الطاهر غازي صفية خاتون سنة (٦٣٣هـ - ١٢٣٥م) وهي مصنوعة من الحجر كل تاج يتكون من ثلاثة صفوف من المقرنصات [٣] ، وفي العواميد الأربعة لمحراب جامع الأقصاب في حلب [٤] (٨٧٠ هـ ١٤٠٤ م) أما في غرناطة وجدت التيجان

---

١ - د/ صالح لمعي مصطفى . التراث المعماري الإسلامي في مصر - مرجع سابق ص٧٨.

٢ - المرجع السابق .

٣ - محمد أسعد أطلس - الآثار الإسلامية والتاريخية في حلب - ص٨٤ مطبعة الشرق بدمشق ١٩٥٦م.

٤ - د / عبد القادر ريحاوي - العمارة في الحضارات الإسلامية - ص ٣٣٣ - مرجع سابق .

المقرنصة قائمة في قصر الحمراء(١٣٣٤ - ١٣٥٤م)[١] (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٩ - ٣٠) وفي ايران وجدت التيجان المقرنصة في أعمدة قصر علي كبة باصفهان مؤرخة من أوائل القرن (١١هـ - ١٧م) وفي أعمدة حمام ابراهيم خان القائمة في مدينة كرمان مؤرخ في أوائل القرن (١٣هـ - ١٩م)[٢].

أما في مصر نجد التاج المقرنص في الأعمدة على جانبي القوصرة بمدخل مدرسة السلطان حسن (٧٥٧-٧٦٤هـ/١٣٥٦-١٣٦٢م)[٣] وفي التيجان المصنوعة من الرخام التي تتوج كل العمودين القائمين على جانبي محراب جامع المؤيد شيخ (٨٢٣هـ/١٤٢٠م)[٤] .

أما في بلاد الأناضول فقد استغنى العثمانيون عن الأعمدة ذات التيجان البيزنطية التي كانت مألوفة في المساجد السابقة واكثروا في استخدام التيجان المقرنصة في بناء اعمدتهم ولاسيما تلك التي اقيمت في اسطانبول [٥] ومن بين تلك المساجد مسجد بايزيد (٩٠٧-٩١٣هـ/١٥٠١-١٥٠٧) [٦] وفي جامع السليمانية (٩٥٧ -٩٦٥ هـ - ١٥٥٠ - ١٥٥٧م) وفي تيجان أورقة جامع السلطان أحمد (١٠١٨هـ - ١٦٠٩م) [٧] ومما يلاحظ أن جميع التيجان التي سبق ذكرها اعلاه أقيمت على غرار التيجان المقرنصة التي كانت قائمة في المساجد التركية خلال العصر السلجوقي[٨] الا أن الفنان العثماني طور في شكل هذه المقرنصات وابتكر نوعا جديدا جعلها على شكل مثلثات بارزة Pendentive وهي مستمدة من المثلثات الكروية الموجودة في المرحلة الانتقالية من المربع الى الدائرة لإقامة القبة ، وهذا النوع من المقرنصات التي تزين قواعد القباب والتيجان لم

---

١ - أحمد توفيق عبد الجواد - تاريخ العمارة جـ٣ - ص ٧٢ - مرجع سابق شكل ١٦٢ .

٢ - مرجع سابق. **Pope (A.U.):** Survey of parsian Art., vol. IV part II p 500

٣ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري الإسلامي في مصر ص٧٨ - مرجع سابق .

٤ - حسن عبد الوهاب - تاريخ المساجد الأثرية - مرجع سابق ص٩٦.

٥ - محمد عبد العزيز مرزوق - الفنون الزخرفية الإسلامية في العصر العثماني. ص٢٧. مطابع الهيئة المصرية العامة - ١٩٧٤ م .

٦ - كونال آرنست - الفن الإسلامي - ترجمة أحمد موسى - دار صادر بيروت ١٩٦٦ م - ص ١٦٤ .

٧ - حسن عبد الوهاب - تاريخ المساجد الأثرية ص٩٦ - ص١٤٨. مرجع سابق .

٨ - **Unsal, Turkish**, Islamic Architecture in seljuk and ottoman times - London 1959 , P. 84

تكن معروفة في العمارة الاسلامية سوى في عمارة المساجد العثمانية في بلاد الاناضول ، ولهذا اطلق عليها تسمية المثلثات التركية على أساس أنه لا يوجد مثلها في غير العمارة التركية [١] حيث شاع استخدامه خلال القرنين (٩-١٢هـ / ١٥-١٨م) [٢] حيث نراه في تيجان أعمدة جامع السلطان مراد الثاني (٨٢٥ - ٨٥٥هـ / ١٤٢١ - ١٤٥١م)[٣] وفي جامع السلطان أحمد وفي أعمدة بيت الصلاة في جامع السليماني في مدينة قونية مؤرخة من القرن (١١هـ - ١٧م)[٤] وكما لاحظ الباحث في الأعمدة الحرم المكي الشريف في الرواق العثماني في الأعمدة المثمنة البدن وفي منطقة الانتقال الممهدة لاقامة قاعدة مربعة لتقوم عليها هوابط العقود الأربعة في الأربعة جهات لهذه القاعدة المربعة جود مثلثات كروية صغيرة حطة واحدة من المقرنصات تمهد لاقامة القاعدة المربعة سابقة الذكر لتكوين قباب الرواق ذو المثلثات الكروية ، وأيضا من تلك الأعمدة ما عولج في ركن المدخل كتخفيف من حدته (Soft Corner) بوضع تلك الأعمدة ، وتزخرف تيجانها بحطة أو حطتين كما في مدخل مدرسة فرج بن برقوق (٨١١هـ / ١٤٠٩م) [٥] (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٣٣) .

٣)- علاقة المقرنص في القباب :

القباب جمع قبة " DOOM " وهي بناء دائري المسقط مقعر من الداخل ، مقبب من الخارج ، وتتألف القبة من دوران قوس على محور عمودي لتصبح نصف كرة تقريبا ويأخذ مقطعها شكل قوس ، تقام مباشرة فوق مسطح ، أو ترتفع على رقبة مضلعة أو دائرية ، أو على حنايا ركنية ، أو مثلثات كروية أو مقرنصات لتسهيل الإنتقال من المربع الى المثمن الى الدائرة [٦] ، فعلاقة المقرنص بالقبة تمكن من اخفاء منطقة الانتقال من

---

١ - المرجع السابق - **Unsal, Turkish**, Islamic Architecture in seljuk and ottoman times- P 36

٢ - **Good Win**, History of Ottoman Architecture - London 1971 , P.118.

٣ - محمد عبد العزيز مرزوق - الفنون الزخرفية الإسلامية في العصر العثماني - ص٢٦ - ٢٧ مرجع سابق.

٤ - حسن الباشا - مدخل إلى الآثار الإسلامية - ص١٥٥ - دار الاتحاد العربي للطباعة ١٩٧٩ م .

٥ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري الإسلامي في مصر ص ١٨٢ - مرجع سابق .

٦ - د / عبد الرحيم غالب - موسوعة العمارة الإسلامية - ص ٣٠٩ - مرجع سابق .

الزاوايا في القاعدة المربعة الى القبو الدائري وكما أوضحت سالفا في نشأة المقرنص بتقسيم منطقة الانتقال من حيث طريقة التحول من المربع الى الدائرة والتي يتم بالفعل انجازه بطريقيتن أساسيتين وكلا الطريقتان تعتمدان بشكل أو بآخر على تشييد الأقواس الأربعة لاقامة القبة فالطريقة الأولى : القبة التي تقام على مثلثات كروية" Pendantive " والطريقة الثانية :- القبة التي تقام على حنية في كل ركن من الأركان الأربعة "Squinches" ففي الطريقة الأولى يتم بناء كل قوس أو قنطرة على الجدار بدءا من أركان المبنى وبذلك تترك الأقواس الأربعة فراغات فيما بينها فوق الأركان ، وينتج عن حشو هذه الفراغات انشاءات مقعرة بعض الشيء تسمى (نتوءات) يكون أعلاها على شكل دائري حيث تكون مناسبة تماما لأن تكون قاعدة لقبو [1] وأقدم مثال باقي للنتوءات في العالم الاسلامي موجود في قصير عمرة ويرجع هذا المثال الى العهد الأموي (٦١١ -٧٥٠م)[2] (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ١٩) وفي مصر وجدت هذه القباب في العصر الفاطمي منشأة في أبواب القاهرة وذلك من عمل الوزير الأرمني الأصل بدر الجمالي في باب الفتوح وباب النصر (٤٨٠هـ/١٠٨٧م) وفي باب زويلة (٤٨٥هـ/١٠٩٢م) وبعد ذلك نراها في تغطية أروقة الجامع الأقمر (٥١٩هـ - ١١٢٥م).

أما في العصر المملوكي البحري فنجد هذه القبة في الحوش أمام مدفن قلاوون (٦٨٣-٦٨٤هـ/١٢٨٤-١٢٨٥م) ، ومن مدخل مقر منجك السلحدار (٧٤٧-٧٤٨هـ/١٣٤٦ - ١٣٤٧م) .

أما في العصر المملوكي الجركسي نجد هذه القباب في إيوانات خانقاه فرج بن برقوق(٨٠١-٨١٣هـ/١٣٩٩-١٤١١م)[3] (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٢) .

---

١ - د/ حسن الباشا - تراث الفن الإسلامي - مقالة مترجمة عن **ELBASHA. Hssan : -**
" The muqarnas A Genuine Characteristic of Islamic Art, Its Early use and Development in Domes" - Minbar Al Islam - V. 1965 - P 34 - 37 .

٢- د/ حسن الباشا - تراث الفن الإسلامي - مرجع سابق .مقالة مترجمة عن .. **EL - Bash Hassan..**

٣ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري في مصر الإسلامية - ص٨٢- المرجع السابق .

أما في العصر العثماني فنجد هذه القباب في بنـاء قبـة اولـو جـامع "Ulu Came" بورصة سنة (٧٩٧-٨٠٢هـ - ١٣٩٤ - ١٣٩٩م) ومسـجد السـليمانية سـنة (٩٥٧-٩٦٥هـ / ١٥٥٠-١٥٥٧م) ومسـجد السـلطان أحمـد (١٠١٨-١٠٢٥هـ / ١٦٠٩-١٦١٦م)(١) في اسطنبول بتركيا .(أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٣٦ - ٣٧) .

أما في طريقة الحالة الثانيـة فتكـون الأقـواس الأربعـة بمثابـة جسـور علـى الأركـان الأربعة للغرفة المربعة ، وعن طريق رفع الجدران الـتي بـين الأقـواس يمكـن أن نحصـل علـى شكل مثمن الزوايا حيث يسهل بنـاء القبـة عليهـا ، وينتـج عـن حشـو الفـراغ الـذي بـين مؤخرة القوس وزاوية المبنى المربع تكويـن حنيـة ركنيـة Squinches ومـرة أخـرى يـؤدي حشو هذه ألحنا يا Squinches مـع حنـا يـا صغـيرة إلى ظهـور المقرنـص(٢) ويوجـد أحـد الأمثلة القديمة لاستخدام ألحنا يا الركنية في الإسلام في القبـة الـتي فـوق المحـراب في جـامع القيروان الكبير ولكن حشو ألحنا يا Squinches بحنا يا صغيرة ظهر فيمـا بعـد في القبـاب الإسلامية . وهنا كل حنا يا فوق الركن على شكل قوس تتكون من ثلاثة أقـواس صغـيرة تنقسم بدورها إلى محا ريب وأقواس يفصلها عن بعضها البعض حليمـات متدليـة ، وفـوق كل ركن هناك محراب كبير يحتوي على حنـا يـا ، ويحيـط بـه قوسـان ، وتتوجـه ألحنـا يـا المقوصرة وحليمتان متدليتان (٣). (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٣٤ - ٣٥) . ومرة أخرى نجد تقسيم مماثل للحنا يا الركنية لقبة في غرفة قبة الجامع الكبير في اصفهان والـذي شيد سنة ١٠٨٨م(٤) (أنظر في ملحق البحث شـكل رقـم ٢٣) ، ومثـال ثـالث : في قبـة مدفن جنبادي علي في أبار قوه في إيران عام (٤٤٨ هـ ١٠٥٦ - ١٠٥٧ م)(٥) .

---

١ - **Unsal, Turkish**, Islamic Architecture in Seljuk and Ottoman times , P. 84 مرجع سابق .

٢ - د/ حسن الباشا - تراث الفن الإسلامي - مرجع سابق .مقالة مترجمة عن .. **EL - Bash Hassan..**

٣ - المرجع السابق .

٤ - المرجع السابق .

٥ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري في مصر الإسلامية - ص ١٧٠ .

وأقواس ألحنـا يـا الركنيـة Squinches والـتي فـوق الأركـان محشـوة بالكـامل بالحنايا الركنيـة الصغـيرة في أربـع مسـارات ، و لم يقتصـر ذلـك علـى بـلاد فـارس ولكـن انتشرت تلك الطريقة لتنفيذ المقرنص في القباب في جميع أنحاء العالم الإسلامي وفي الحقيقـة يمكن متابعة تطور ذلك بصورة أكثر وضوحا خارج بلاد فارس ، وربما تكشف مصر عـن هذا التطور بشكل أكثر وضوحا عنـد استعمال المقرنصات كعنصـر إنشـائي في تحويـل المسقط المربع إلى دائري ووجد أول هذه الأمثلة في مصـر في بعـض المبـاني الفاطميـة مثـل محمد الجعفري (١١٢٠م)[١] والسيدة عتيقة (١١٢٥) والسيدة رقية (١١٣٢م) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٣٩) ، وقبة الإمام الشافعي [٢] ويتكون المقرنص هنا من حطتين : الحطة الأولى تتكون من ثلاثة حنا يا والثانية من حنية واحدة وقد زادت حطات المقرنص على مر العصـور فنجـد ثلاثـا في قبـة الصـالح نجم الدين (٦٤٧ - ٦٤٨هـ / ١٢٤٩ - ١٢٥٠م)[٣] وأربعـة حطـات في قبـة بيـبرس الجاشـنكير (٧٠٦ - ٧٠٩هــ / ١٣٠٦ - ١٣١٠م) حتى تصل إلى تسع حطـات في خانقـاه فـرج بـن برقـوق وبـالأرجح في المدفـن المؤرخ عام (٨٠١ - ٨٠٣هـ / ١٣٩٩ - ١٤٠١م) [٤] ، ومن ثم تطورت هذه الطريقـة بمرحلة جديدة من استخدام المقرنـص ، فنجـد مثـلا في جـامع الإمـام الشـافعي (١٢١١م) ثلاثة صفوف من المحا ريب يحتوي الأدنى منها على حنا يا مركزيـة يحيـط بهـا محرابـين في حين أن الصف الأوسط يتكون من خمسة محا ريب أضيق ويتوج الجميع محراب رئيسي ذو قوسين وتكشف حنا يا الأقواس (المقرنصات) في جامع الإمام الشافعي عن مرحلة جديـدة في تكبيب السنادات التي تحمل عضادات المحا ريب ، وقد مهد ترتيب المحا ريب والأقـواس للخطـوة التاليـة في تطويـر المقرنـص ، حيـث ارتبطـت هـوا بـط الحليمـات Satalactied والمتدلية مع الزخارف والتي تفصل بين المحا ريب ويبرز بعضها فوق الآخـر [٥]. ويمكـن أن

---

١ - د/ حسن الباشا - تراث الفن الإسلامي -مرجع سابق . مقالة مترجمة عن .. EL - Bash Hassan

٢ - المرجع السابق .

٣ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري في مصر الإسلامية - ص٨٣ مرجع سابق .

٤ - المرجع السابق .

٥ - د/ حسن الباشا - تراث الفن الإسلامي -مرجع سابق . مقالة مترجمة عن .. EL - Bash Hasten

نجد أمثلة أخرى للقباب المقرنصة في مصر في القرن الثالث عشر وفي ضريح شجرة الدر (١٢٥٠م) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٣٨) ونجد ألحنا يا على شكل مقوس مقلوب يحيط بها محرابان مقوسان ويتوجهما صف علوي مكون من ثلاثة محا ريب (مقرنصات) . وأيضا في ضريح فاطمة خاتون (١٢٨٤م) نرى هناك تقسيم مبسط لمحرابين بين محرابين أخريين أحدهما أعلى والآخر أدنى في حين نجد في زاوية العبار (١٢٨٥م) ثلاثة محا ريب أخرى ، وفي ضريح الخليل (١٢٨٨م) هناك ثلاثة صفوف من المحا ريب تحتوي من أسفل إلى أعلى على خمسة وثلاثة ومحراب واحد على التوالي[١].

أما أقدم قبة حجرية على طنبور نجدها في مدرسة سنجر الجاولي (٧٠٣هـ / ١٣٠٣م)[٢] وهي تغطي حجرة مقاسها ٤٫٦٣ × ٤٫٦٣ م ، وتم تحويل المربع من الداخل إلى دائرة بواسطة خطين من المقرنصات في كل ركن، وكل حطة عبارة عن ثلاث قوصرات [٣] (حنا يا).

آما في سوريا فقد استخدمت المقرنصات في تشكيل الأركان الداخلية للقباب في منطقة الانتقال من الداخل والخارج كما في نوري بيمارستان (البيمارستان ألنوري) (١١٥٤م) [٤] فقد وجدت المقرنصات في مدخل المبنى والمؤدي إلى دهليز قبة الدركاه والمكونة من قاعة مربعة مسقوفة بقبة وعلى جانبيها إيوانين صغيرين معقودين بالمقرنصات، ويغطي قبو الغرفة خلف المدخل الأول، وترتفع هذه القبة فوق قبوين فرعيين تغطيان التجاويف العميقة في الجدران الشمالية والجنوبية [٥] أما التسقيف على العقد المدبب فيتمثل في القبة المخروطية المسقوفة والتي لها أشكال المقرنصات من الخارج بالإضافة إلى المقرنصات التي تزينها من الداخل (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٤ – ٢٥) ...

١ – المرجع السابق .

٢ – د/ صالح لمعي مصطفى – التراث المعماري في مصر الإسلامية – ص ٨٤ .

٣ – المرجع السابق .

٤ – د/ حسن الباشا – تراث الفن الإسلامي –مرجع سابق – مقالة مترجمة عن **EL - Bash Hassan..**

٥ – المرجع السابق .

والتي تشكل بقوالب جصية قد تقو لبت واتصل عن طريق ألا لتمام مع هيـاكل خشبية[١] وهذا يرجع إلى العبقرية الإيرانية أو الفارسية في القباب المخروطية [٢]. ، وكما يلاحـظ في مدفن نور الدين زنكي بدمشق (٥٦٣ هـ / ١١٦٧ م) والتي تتكون من خلايا متتالية مـن المقرنصات والتي يظهر عليها التأثر بعمارة بلاد ما بين النهرين [٣](أنظر في ملحق البحـث شكل رقم ٤٠) ، ومن ناحية أخرى ظهرت المقرنصات في القباب قديما جـدا في المغـرب العربي وهـي توجـد علـى سبيل المثـال في قلعـة بـني حمـاد والـتي يرجـع إنشـائها إلى سـنة (١١٠٠م) وفي جـامع قتيبـة في مراكـش(١١٣٥)[٤]. ويعتـبر ذروة المفهـوم المعمـاري في ازدهار المقرنص متحققا في قصر الحمراء في غر ناطة (١٢٣٨ م) [٥] ، كما يظهـر مثـلا في قاعة المقرنص ، وقاعة الأختين وقاعة بني سـراج داخـل القصـر ، الـذي أظهـر عبقريـة التصميم المعماري الإسلامي ، حيـث تعتـبر المقرنصـات متاهـة بالغـة التعقيـد في القاعـات والأفنية والممرات والدهاليز . (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٩ - ٣٠) .

٤)- علاقة المقرنص في المآذن :-

لقد اكتسبت المئذنة أهمية كـبرى باعتبارهـا عنصـرا هامـا مـن العنـاصر المعماريـة المرتبطة بالمسجد فازدادت أناقتها وتنوع تصميمها وتعددت طوابقها وصفوف المقرنصـات التي تحمل شرفات الأذان ، وهي بناء مرتفع يستعمل لـلأذان ويطلـق عليهـا أيضـا منـارة . وقد أخذت تسمية مئذنة إلى جانب صومعة في شمال أفريقيا والأندلس [٦] ، ولعل إطـلاق هذا الاسم علـى المئذنـة يرجـع إلى أن المئذنـة الأولى سـواء في الشـام أو مصـر أو في شمـال أفريقيا والأندلس كانت تتخذ شكلا مربعا أشبه بأبراج الزهـاد في سـوريا [٧] وقـد شـاع

١ - المرجع السابق .

٢ - علاء الدين العاني - المشاهد ذات القباب المخروطية في العراق - ص١٢٧ - مرجع سابق .

٣ - د / صالح لمعي مصطفى - القباب في العمارة الإسلامية - ص ٢٨ - مرجع سابق .

٤ - د/ حسن الباشا - تراث الفن الإسلامي - مرجع سابق - مقالة مترجمة عن EL - Bash Hassan..

٥ - د / ثروت عكاشة - القيم الجمالية في العمارة الإسلامية - ص ٢١٧ - مرجع سابق .

٦ - د / عبد الرحيم غالب - موسوعة العمارة الإسلامية - ص ٤٠٥ - مرجع سابق .

٧ - د/ سيد عبد العزيز سالم - المآذن المصرية - مؤسسة شباب الجامعة للطباعة والنشر - تاريخ بدون طبعة .

ولازال استخدام كلمة صومعة عند أهل المغرب العربي للدلالة على المئذنة وهو الاصطلاح السائد في شمال أفريقيا حتى وقتنا هذا ، ولا يزال شكل المئذنة في المغـرب محتفـظ بصورتـه المربعة الأولى [١] .

والأصل في المآذن من الوجهة المعمارية أنها أخذت فكرتها من أبـراج الكنـائس أو من أبراج الحراسة والمراقبة أو من الفنـارات القديمـة وبعـض أبـراج العبـادة في الهنـد وبـلاد الجزيرة والعراق . ولكن المآذن الأولى اشتقت معماريا من أبراج الكنائس السورية فمعظم المآذن القديمة في سوريا يتألف من بدن مربع يمتد من القـاعدة حتـى مـا يقـرب مـن القمـة حيث أن أول المآذن التي أنشئها المسلمون هي البدن المربع وهو طراز سوري ثم انتقل هذا الطراز إلى سائر أنحاء العالم الإسلامي ولا سيما في شبه الجزيرة العربية ومصر وبلاد المغرب والأندلس ثم استمر في البقاء في الغرب ولا يزال هذا الطراز من المآذن سائدا فيـه وخاصـة في بلاد المغرب ، وأول مئذنة أقيمت في الإسلام كانت في أركان جامع عمرو بـن العـاص بالفسطاط عام (٥٢هـ/٦٧٣م)[٢] أما بالنسبة للمآذن التي تحمل المقرنصات ففـي مصـر في العصر الطولونـي (٢٥٤ - ٢٩٢هـ / ٨٦٨م - ٩٠٥م) نـرى المئذنـة كعنصـر معمـاري منفصل عن المبنى مبنية من الحجر الجـيري وتقـع بالجهـة الشـمالية الغربيـة مـن جـامع ابـن طولون (٢٦٣ - ٢٦٥هـ / ٨٧٦ - ٨٧٩م) وهي تشابه من ناحيـة الشـكل العـام مئذنـة جامع سامراء بالعراق (٢٣٢هـ/٨٤٧م) وتقع مئذنة جامع ابن طولون في الرواق الخـارجي للمسجد فهي تبدأ من أسفل بالبدن المربع ثم يأتي بعد ذلك البـدن الأسـطواني ثـم الجـزء العلوي وهو الشكل المثمن وقد بنـى سـلمها مـن الخـارج علـى شـكل مـدرج حلزوني . وتتشكل المقرنصات في فتحات كل ضلع مـن البـدن المثمـن وتنتهـي بثـلاث حطـات مـن المقرنصات وتكرر المقرنصات في مثمن أعلى البدن أقل من نسبتها في نهايتـه علـى حطتـين من المقرنصات تعلوها الخوذة ثم الهلال ، وبارتفاع يتناسب مع طول المنارة والتي تعد أقدم

---

١ - المرجع السابق .

٢ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري الإسلامي في مصر - مرجع سابق ص٣٠.

منارات القاهرة [١] أما مقرنصات المآذن التي استعملت كعنصر إنشائي في النهاية العلوية للطابق السفلي لتحميل الشرفة عوضا عن الخشب الذي كان شائعا في أول العصر المملوكي البحري (٦٤٨ - ٧٨٤هـ/١٢٥٠ - ١٣٨٢م) أما في بداية القرن الرابع عشر الميلادي أضيف طابق ثالث ذو مسقط دائري إلى المئذنة وتنتهي كل شرفة محمولة على مقرنصات كما وجد في مئذنة الناصر محمد بن قلاوون بالقلعة (٧٣٥هـ - ١٣٣٥م) فالجزء الأسفل هو البدن المربع ينتهي بذروة مربعة أسفلها ثلاث طبقات من المقرنصات فالجزء الأوسط من البدن الدائري مسلوب ومقسم إلى مد أميك في نهايته طبقتان من المقرنصات تعلوها حطة دائرية بذروة مقسمة إلى ستة عشر ضلع ، أما الجزء الأعلى من المنارة فأرضية حطة المقرنصات تبدأ ببدن دائري أقل من الحطة السابقة تمهد إلى مثمن بفتحات ، ينتهي بكورنيش ، فالجزء العلوي بدن دائري مسلوب به فتحات يمهد إلى جزء دائري مسلوب تعلوه الخوذة والهلال (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٤١) أما ما وجد في مئذنة مدرسة سنجر الجاولي (٧٠٣هـ - ١٣٠٤م) [٢] فجزء المئذنة الأول هو البدن المربع ، أسفله بانوه عقد ثلاثي فيه فتحة دائرية أسفلها باب المئذنة ، وعليه بانوه مستطيل محاط بجفت بارز أعلاه مباشرة وملاصق له بانوه أخر مستطيل ، وفي نهاية البدن المربع أدوّسه بذروة خشبية أسفلها ثلاث طبقات من المقرنصات الجزء الأوسط عبارة عن بدن مثمن به فتحات أعلاه أربع صفوف من المقرنصات أما الجزء العلوي فهو بدن دائري به فتحات طولية وينتهي بأربع صفوف من المقرنصات أيضا ، أعلاه الخوذة المضلعة المستديرة ثم الهلال ، بين طبقة المقرنصات أعلى البدن المربع وبين عقد باب المدخل أسفله هو عبارة عن عقد دائري مرتد وداخله فتحة دائرية ويحمله عمودان أسفلهما جلسة تحملها أربع طبقات من المقرنصات (أنظر في ملحق البحث شكل ٤٢).

---

١ - المرجع السابق .

٢ - المرجع السابق .

أما مـن أجمـل النمـاذج والأمثلـة لمـآذن العصـر المملوكـي نجـده في مئذنـة مدرسـة السـلطان حسـن (٧٥٧ - ٧٦٤هـ/١٣٥٦ - ١٣٦٢م)(١) بـدأ تطويـر المنـارة في هــذا النموذج ابتداء من البدن المربع إلى البدن المثمن في الجزء الأول ، ثـم البدن المثمـن في الجـزء الثاني ، ثم الأعمدة والخوذة والهلال لتعطي النسب الجميلة التي ترتاح إليهـا العيـن فـالجزء الأسفل من البدن مربع الشكل يمهد إلى البدن المثمن بشطفات أعلاها ثـلاث طبقـات مـن المقرنصات يعلوها دواسة مثمنه الشكل بذروة تحيط بهذه الدواسة بينهما كسوة من الحجر الطبيعي المفرغ أو المصمت ، والجزء الأوسط مثمن تعلـوه أربعـة صفـوف أو حطـات مـن المقرنصات المدرجة ، أعلاه حطة مثمنة الشكل بذروة تشمل على أعمدة بينهما كسرة من الحجر الطبيعي المفرغ أما الجزء الأعلى دائري يحتوي على ثمانية أعمدة دائرية تحمـل الجـزء العلوي تعلوه طبقتان من المقرنصـات ، وذروة مثـل السـابقة كحليـة ثـم الخـوذة والهـلال. (أنظـر في ملحـق البحـث شـكل ٤٣) أمـا في العصـر المملوكــي الجـر كسـي (٧٨٤-٩٢١هـ/١٣٨٢-١٥١٧م) فقد استمر شكل المئذنة الذي وجد في نهاية العصر المملوكـي البحري ولكن غلب المسقط الدائري بالنسبة للطابق الأوسط وزادت حطـات المقرنصـات ومن أجمل الأمثلة في ذلك العصر مئذنتا خانقاه فرج بن برقوق (٨٠١-٨١٣هـ/١٣٩٩-١٤١١م) (٢) فهي البدن المربع أسفله بـانوه يعلـوه عقـود مقرنصـات مـن حطتيـن وأسـفل البانوه عقود مقرنصات من ثلاثة حطات ، وفي نهاية البدن المربع دواسـه بـدوران أسـفلها أربعة حطات من المقرنصات أي تحت شرفات المئذنة ، أما الجزء الأوسط عبارة عـن بـدن دائري به زخارف هندسية مسطحة تعلوه ، وتحت شرفة البدن الدائري التي تعلوه فتحـات طولية تكون أسفلها أيضا أربعة حطات من المقرنصات أمـا الجـزء العلـوي فينتهـي بثـلاث حطات من المقرنصات الصغيرة الـتي تحمـل شـرفات الأذان ، آمـا الجوسـق العلـوي الـذي تنوعت أشكاله من مثمن ثم إلى مستدير وله جدران مصمتة ، وتميزت هذه القمة بتصميـم

---

١ - المرجع السابق ص ٣٢ .

٢ - المرجع السابق .

جديد فهي على شكل رقبة آنية الشرب المعروفة بالقلة ، وتوجت بغطاء القلة الـذي يشبه شكل الكمثرى ، ومن ثم سميت بنموذج القلة[١](انظر في ملحق البحث إلى شكل ٤٤) .

أما في شرق العالم الإسلامي أي في آسيا الصغرى والعراق وفارس فنجد حلقات تطور المقرنص في المآذن والتي انتشرت في العصر السلجوقي ، والتي اختلفت في تصميمها التكويني بين الشرق والغرب ، وساد التصميم الأسطواني في الشرق بينما ساد التصميم المتعامد الأضلاع (المربع) في الغرب الإسلامي [٢]، وتميزت المئذنة في العصر السلجوقي باستدارة البدن ونحافته وارتفاعه الكبير ، ويضيق قطر ذلك البدن كلما ارتفع إلى درجة ملحوظة حتى يصل إلى شرفة المؤذن التي عادة ما تحملها صفوف المقرنصات.. كما نلاحظ ذلك في منارة مسجد كليان ببخارى في القرن الثامن الهجري الرابع عشر الميلادي (انظر في ملحق البحث إلى شكل ٤٥) فالبدن دائري مسلوب ينتهي بطبقتين من المقرنصات يعلوها برج دائري به فتحات ، أعلاه أربع طبقات من المقرنصات ثم مظلة دائرية فالخوذة والهلال ، وكما هو متجلي في مآذن مساجد سمرقند في أوزبك ستان (انظر في ملحق البحث إلى شكل ٤٦) ، وهو طراز إيراني مغولي ، وقد حافظت العمارة الإسلامية في إيران على الخطوط الأساسية لشكل المنارة من حيث بدنها الدائري المسلوب وارتفاعها الشاهق فمن المميزات التي تتجلى في العمارة للعصر السلجوقي في استدارة البدن ونحافته وارتفاعه الكبير الذي يبدأ من فوق قاعدة تبدو غاية في القصر إذا قورنت بالارتفاع ، والقاعدة تكون ذات مسقط مربع أو ذات عدة ضلوع مسطحة أو مسننة أو تلتصق بجانبي مدخل أو إيوان ، هذا ويضيق ذلك البدن كلما ارتفع إلى درجة ملحوظة حتى يصل إلى شرفة المآذن التي عادة ما تحملها صفوف من المقرنصات [٣] وغالبا ما يستمر البدن فوقها إلى ارتفاع آخر تتوجه صفوف أخرى من المقرنصات وبأعداد حطات متفاوتة أي أن المئذنة تتكون من البدن العالي النحيف الذي يزداد نحافة كلما ارتفع ، ثم

---

١ - فريد شافعي – العمارة الإسلامية ماضيها ، حاضرها ، مستقبلها. ص ١٦٥ مرجع سابق .

٢ - المرجع السابق ص ١٧٢ .

٣ - المرجع السابق ص ١٧٥ .

ينقسم إلى قسمين أو اكثر بواسطة حلقات من المقرنصات ومن الأمثلة لتلك المـآذن منارة لي في قو نية بتركيا في (٦٥٦هـ - ١٢٥٨م) (١) والبدن أسفله مربع ثم يمهد إلى مثمن بشطفات . والجزء الثاني بعد المثمن وحتى اسفل الخوذة دائرة مسلوبة وبه قنوات دائرية ، يحيط به في الثلث الأول حطة دائرية بذروة من البانوهات ثم أعلى الثلث الثاني من البدن حطة دائرية أخرى مثل السابق ولكن بثلاث حطات من المقرنصات أسفله ، أما البدن الدائري الثالث فهو مسلوب بقنوات تعلوه الخوذة ثم الهلال .

أما في العصر العثماني فقد تشابهت المآذن العثمانية الأولى مع مثيلاتها في الطراز السلجوقي (٤٤٧-٦٥٦هـ)، ولكنها تميزت بالاستقلالية والتحرر من التأثيرات الأجنبية بعد فتح القسطنطينية سنة (٨٥٧ هـ) وعرفت المآذن العثمانية بارتفاعها الشاهق نظرا لضخامة المسجد وارتفاع قبابها مع الاحتفاظ بالشكل الأسطواني المميز بعدد من الشرفات المحمولة على المقرنصات ، وقد زاد عدد المآذن في المساجد بحسب أهميتها حتى بلغ ست مآذن في مسجد السلطان أحمد الثالث باسطا نبول (١٠١٨-١٠٢٥) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٤٧) دعم هذا الطراز وانتشر في جميع المساجد التي بنيت على الطراز العثماني في الحجاز ومصر وبلاد الشام وغير ذلك من البلاد التي خضعت لحكم العثمانيين في الفترة من (٨٥٧ هـ إلى ١٣٣٦هـ) وقد تميزت المقرنصات الحاملة للشرفات بالرشاقة والجمال في الترتيب الإيقاعي لنظام الخطوط والعقود في تشكيل مجموعة مقرنصات في هيئة متميزة ، يجذبنا فيه نوعا من الجمال الحسي المباشر، نستشعره دون شرح أو تفسير بالإضافة إلى عامل الإتقان في عمليات صقل المقرنصات وبراعة تنويع تشكيلها وربط العلاقات بينها فالمتعة الذهنية والروحية التي تعكسها تلك المقرنصات لعلاقات تجسيمية بين الغائر والبارز وحوار ذو نغمات بين الضوء والظل في تلك المآذن المعمارية البديعة . والمتأمل في عمارة الحرمين الشريفين يرى التناسق المتناهي في التركيبة المعمارية لبناء كل واحد منهما وذلك بصفة عامة والمقرنصات المزخرفة لتلك المآذن بصفة

---

١ - المرجع السابق .

خاصة ، حيث الجهد المبذول في التصميم والإتقان العالي في التنفيذ والمعايير الجمالية في الناتج النهائي لتلك المقرنصات . (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٤٨) .

٥ – علاقة المقرنص في الواجهات (المداخل والفتحات) : –

تعد المداخل والفتحات من مميزات العمارة الإسلامية بضخامتها (١) ، وغالبا ما ارتفعت أطرها وعقودها وحناياها الغائرة المحرابية الشكل ، فقد استعمل في زخارف المداخل والفتحات المقرنصات والدلايات ، فلقد حرص المعماريون المسلمون على تجميل المداخل الأثرية بالمقرنصات والذي وجد في مختلف العالم الإسلامي وتعتبر من الخصائص المميزة للعمارة الإسلامية ، وقد تكون فجوة المداخل مرتدة ؛ أي لا تبرز عن مستوى جدار الواجهة ، أو بارزة أو أن يتوج تلك المداخل طاقية عبارة عن قطاع في قبة ترتكز على مجموعة من المقرنصات الحلبية أو البلدية (النوع الأول من المقرنصات) أو أن تكون مقرنصات (النوع الثالث) مقرنصات متدلية بدلايات وتظهر من الخارج على هيئة عقد ثلاثي الأقواس " Trefoil arch " ويرجع كريز ويل(٢) أن المدخل ذو المقرنصات مأخوذ من مداخل سابقة في سوريا ويعتبر من أهم الوحدات السورية التي لعبت دورا كبيرا في مداخل العمائر المملوكية إنشائيا وزخر فيا، وقد انتقل استخدام المقرنصات في المداخل من سوريا إلى مصر حيث بدأ استعمالها في سوريا مبكرا عن استعمالها في مصر بحوالي قرن وربما كانت نشأة هذا الاستعمال في بيت الخليفة في سامراء حيث تغطي فتحة المدخل العميق نصف قبة تستند على زوج من الحنا يا الركنية.

فالمداخل السورية تتصف بالبساطة ولا تحوي أي نحت بارز و لم تستخدم في مبانيها العناصر المعمارية لتجميلها كما في المداخل المصرية ، ومن أمثلة المداخل السورية ظهرت في أثار مشهد المحسن (٥٨٥هـ/١١٨٩م) ومدرسة الشاد بأخت (٥٨٩هـ / ١١٩٣م) بحلب ومشهد الحسين (٥٩٦هـ/١٢٠٠م) والمدرسة الظاهرية (٦١٦هـ

---

١ – د / عبد الرحيم غالب – موسوعة العمارة الإسلامية – ص ٣٥٧ – مرجع سابق .

٢ –مرجع سابق .... Creswell: E.M.A II (Oxford 1959) P.146.

١٢١٩ - ١٢٢٠م) . وجامع مدرسة الفردوس (٦٣٣هـ/١٢٣٦م)[١] وخان أسعد باشا (١١٦٧ هـ / ١٧٥٣ م) .

أما المداخل المصرية والتي تتصف بضخامتها عن المداخل السورية والتي تحتوي على نحت بارز وتستخدم مقرنصات صغيرة ذات دلايات كسنادة لمقرنصات طاقية المدخل ولا يحيط بالمدخل حجاب ساتر ، **ويذكر** كريز ويل [٢] أن أول مثال باقي لاستعمال المقرنصات في المداخل في مصر كان في زاوية زين الدين يوسف (٦٩٧هـ/١٢٩٧م) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٤٩) . وفيها يفتح باب المدخل في ارتداد قليل العمق أوسع قليلا من فتحة الباب ولا يبرز التكوين عن مستوى جدار الواجهة فيكون الارتداء داخل سمك جدار الواجهة وتتوج المدخل ذو المقرنصات حطات من المقرنص تتراوح بين ثلاثة وأربعة حطات وقد استخدم المقرنص الحلبي وهو أكثر شيوعا من المقرنص البلدي وقد عني بالمدخل وغطي بالرخام الأبيض والأسود ويكتنف الباب مسطبتان أطلق عليهما في العصر العثماني "مكسليتين"[٣] ويوجد أيضا على باب المدخل شباك وفي كثير من الأحيان يكون دائري يحاط بزخارف هندسية أو نباتية من الرخام بهدف إنارة وتهوية الداركاه[٤] في حالة إغلاق الباب ، ثم تعلوها حطات المقرنص في صدر الطاقية والتي على شكل قطاع من قبة ترتكز عليها مجموعة حطات المقرنصات. ومن أوائل أمثلة تلك المداخل ما وجد أعلى باب مسجد أحمد المهمندار (٧٢٥هـ/١٣٢٤ -١٣٢٥م) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٠) ومدخل مدرسة السلطان حسن (٧٥٧-٧٦٤هـ/١٣٥٦-١٣٦٢م)[٥] والتي تأثرت بالعمارة السلجوقية (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥١) فاستخدم في مصر في تزيين المداخل منذ العهد الفاطمي ونجده على سبيل المثال في مدخل جامع الأقمر

١- مرجع سابق .... **Creswell**: E.M.A II (Oxford 1959) P.146.

٢ - المرجع السابق .

٣ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري الإسلامي في مصر - مرجع سابق ص٤٢ .

٤- الدار كاه : معربه من الفارسية تطلق على الدهليز أو الغرفة التي تلي الباب أي بينه وبين الفناء .

٥ -د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري الإسلامي في مصر - مرجع سابق ص٤٢.

سبيل المثال في مدخل جامع الأقمر في القاهرة (١١٢٥م)[1] ويستخدم في تزيين الفتحات الهلالية الشكل والتي تحيط بالمدخل من جميع الجوانب ، ومدخل جامع بيبرس في القاهرة (١٢٦٦م) والتي تحاط بحليتين من الزينة المقرنصة وأيضا مدخل قصر الأمير يشيك بن مهدي (في قو صون)(٧٣٨هـ/١٣٣٧م) ومدخل وكالة قايتباي (باب المدخل) (٨٨٥هـ/١٤٨٠م١٤٨١) ، ومدخل مسجد فرج بن برقوق (٨١١ هـ / ١٤٠٩ م) . ومرة أخرى لعب المقرنص دورا هاما في تزيين المداخل الفارسية ومن الأمثلة القديمة جدا لاستعماله ما يوجد في الجنبادي قابوس (٣٩٧هـ - ١٠٠٧)[2] وهو على شكل برج عالي مثير للإعجاب وذو قمة مخروطية الشكل ، وفوق مدخل هذا البرج يوجد مقرنص ذو حنا يا ركنية ثلاثية الدخلات أما ضريح جنا باد علي في أبار قوه والمزين بالمقرنصات (٤٤٨هـ/١٠٥٦ - ١٠٥٧م) [3] وهو عبارة عن ثماني الأضلاع ويوجد في أعلاه كورنيش من المقرنصات الثقيلة التي تتكون من ثلاث صفوف من الحطات والتي تكون في أسفلها بدورها من محا ريب ركنية بارزة كما أن المجموعة المحلية في الصفين العلويين تشبه حنا يا الركنية Squinches ثلاثي الدخلات .

أما طرق تنفيذ وتركيب هذه المقرنصات في المداخل ذات المقرنصات ، فانه يمكن تصنيفها من الناحية التقنية حسب **نظامين** إنشائيين :-

١) – نظام المقرنصات البارزة وتضع من الحجر.

٢) – نظام المقرنصات المعلقة – وتضع من الجص.

أنظر : سادسا الخامة وأساليب تنفيذ المقرنص ، في هذا الفصل .

وأما علاقة المقرنص بالواجهات فقد روعي في التصميم المعماري دراسة الواجهات بإعطائها بعض اللمسات المعمارية تفاديا للملل الذي يحدثه عدم التنويع في شكل الحائط

---

١ – د/ حسن الباشا – تراث الفن الإسلامي –مرجع سابق – مقالة مترجمة عن **EL - Bash Hassan..**

٢ – المرجع السابق .

٣ – د/ صالح لمعي مصطفى – التراث المعماري الإسلامي في مصر ص١٧٠ .

وخاصة بالمسطحات الكبيرة ، فمن ضمن ما قسمه المعماري للواجهات : الدخلات الرأسية ذو الصدور المقرنصة ، والتي تنتهي بعدة حطات من المقرنصات المتنوعة ، ومن ثم الكرانيش المقرنصة والتي توضع في الجزء العلوي الذي يحيط بالنهاية العلوية للمبنى ويمكن أن يكون داخليا أو خارجيا ، ومن ثم الكوابيل التي تحمل ما فوقه من بروز ، وسنتناول بالتوصيف كل قسم من تلك الواجهات المقرنصة على حده :

أولا - الدخلات الرأسية ذات الصدور المقرنصة : -

قسم المعماري واجهات المنشآت المعمارية بدخلات رأسية استغلالا لعمل نوافذ على مستويين أو ثلاث من الشبابيك بغرض الإضاءة والتهوية من جهة وتخفيف الثقل من جهة أخرى ، وتنتهي هذه الدخلات بحطات من المقرنصات المتنوعة الأحجام والأشكال والتي عرفت باسم الصدور المقرنصة ، والصدور المقرنصة عنصر معماري وزخرفي انفرد به الفن الإسلامي عن غيره من الفنون السابقة ، تتميز وحداته بأصالة وعظمة الحضارة الإسلامية ، ويرجع الفضل في ذلك إلى مهارة الفنان المسلم وخبراته السابقة في فن الحفر حتى خرج في ا لنهاية بأسلوب جديد لهذه الحلية[١].

ويمكن تعريف الصدر المقرنص بأنه كسوة خطوط الاتصال بين الأسطح الأفقية والرأسية والزوايا بأشكال زخرفيه معمارية على هيئة صفوف من ألحنا يا والمحاريب الصغيرة بعضها فوق بعض[٢] وهو بذلك يأخذ صفة القالب في صنعه على الرغم من أنه كان يصنع من الحفر المباشر[٣] وقد درس توزيع المسطحات المصمتة بين الدخلات التي بها الفتحات بحيث تعطي إيقاعا منتظما مع التغيير في بعض أجزاء الواجهة للتمييز بين العناصر المختلفة خلفها آلا أن هذا التغيير نتج في إطار الوحدة التي تجمع الواجهة كلها[٤] ولقد

---

١ -د/حسن الباشا - وأخرون - (القاهرة تاريخها فنونها أثارها) القاهرة سنة ١٩٧٥م ص٢١٣.

د/حسن الباشا - مدخل إلى الآثار الإسلامية - مرجع سابق .

٢ - المرجع السابق .

٣ - د/ أحمد فكري - مساجد القاهرة - ومدارسها - الجزء الأول العصر الفاطمي - القاهرة سنة ١٩٦٥ ص٢٠٧ .

٤ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري الإسلامي في مصر - مرجع سابق ص٣٨ .

عرفت الحطات المقرنصة في الواجهات قبل الإسلام في العمارة الإغريقية في مبنى ليسيكراتس بأثينا في القرن (٤ق.م) ومبنى برج الرياح بأثينا في القرن (١ق.م) (١).

وفي القصور العراقية القديمة مثل قصر جوديابلاش (٢) وانتقلت بعد ذلك إلى العمارة البيزنطية بعد أن اقتبسوها من العمارة الساسانية خاصة الموجودة في واجهة طاق كسرى (٥٣١ - ٥٧٩م) وفي قصر فيروز آباد (٢٢٧ - ٢٤٠م) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ١١) وسر فستان (في القرن ٥ - ٦ م)(٣) .

وعندما جاء الإسلام وانتشرت حضارته وعمائره تفنن المعماريون في عمل أشكال هذه الدخلات فقد ظهرت في بداية العصر الإسلامي في أحد أبواب مدينة بغداد (١٤٧هـ / ٧٦٤م) ، وبمدينة الرقة (١٥٥هـ / ٧٧٢م) وفي جدار قصر الأخيضر (١٦١هـ/٧٧٨م)(٤) وفي إيران أول ظهورها بصورة إسلامية وجدت في ضريح إمام طوبة زاده (٤٢٩ هـ / ١٠٣٧م) وضريح جنبادي علي في أبار قوه (٤٤٨هـ / ١٠٥٧م)(٥) أما في مصر فأول ما عرفت الدخلات المقرنصة عرفت بأسلوب بدائي في حنا يا ذات فصوص مروحية بجامع عمرو بن العاص بزيادة عبد الله بن طاهر (٢١٢هـ / ٨٢٧م) (٦) أما في جامع الأقمر (٥١٩هـ / ١١٢٥م) (٧) حيث استعملت الدخلات تنتهي من أعلى بعدة حطات من المقرنصات ، أما في العصر المملوكي البحري فقد تعددت الفتحات فنجد في واجهة مدفن قلاوون - (٦٨٣ - ٦٨٤هـ / ١٢٨٤ - ١٢٨٥م) - التشكيل بالدخلات المعقودة بعقد مدبب ، وبكل دخله فتحتان وبعد ذلك نجد في مدرسة زين الدين يوسف (٦٩٧هـ / ١٢٩٨م) - دخله بها شباك وتنتهي من أعلى بمقرنصات ، ثم نجد بمدرسة أل

---

١ - د/ أحمد فكري - مساجد القاهرة - مرجع سابق - ص٢٠٧.

٢ - د/ سعاد ماهر - العمارة الإسلامية على مر العصور - مرجع سابق - جـ١ - ص٦١.

٣ - د/ فريد شافعي - العمارة العربية في مصر الإسلامية - مرجع سابق ص١٤٤ و ٢١٤ .

٤ - المرجع السابق .

٥ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري الإسلامي في مصر - مرجع سابق ص٤٩ .

٦ - د/ فريد شافعي - المرجع السابق - ص٣٦٨ .

٧ - د/ صالح لمعي مصطفى - المرجع السابق - ص٣٧ .

ملك الجوكندار – (٧١٩هـ / ١٣١٩م)[١] – شباكين يعلو أحدهما الأخر في دخله تنتهي من أعلى بمقرنصات .

ويمكن تقسيم الدخلات الرأسية ذات الصدور المقرنصة إلى :-

ا) صدور مقرنصة تتكون وحداتها من دخله معقودة ذات قمة بعقد منكسر على شكل مثلث (المقرنص البلدي) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٢) .

ب) صدور مقرنصة تتكون وحداتها من دخله معقودة ذات قمة بعقد مدبب (المقرنص الشامي أو الحلبي) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٢) .

ج) صدور مقرنصة تتكون وحداتها من دخله معقودة ذات قمة بعقد مدبب زخرفت طاقيته بأشكال مشعة أو نباتية (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٢) .

د) صدور مقرنصة تتكون وحداتها من دخله معقودة بعقد دلاية من طرفيه (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٢) .

هـ) صدور مقرنصة تتكون وحداتها من دخله معقودة بعقد مدبب له دلاية من قمة باطن العقد (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٢) .

و) صدور مقرنصة تتكون وحداتها من دخله معقودة ذات قمة بعقد مدبب أو عقد منكسر وتشكل في مجموعها وحداتها على هيئة مثلثات مقلوبة .

ز) صدور مقرنصة تتكون وحداتها من دخله معقودة يتوجها أشكال دالية .

ثانيا – واجهات الكرانيش المقرنصة : –

يعد الكورنيش من العناصر الزخرفية الهامة في العمارة الإسلامية . ورغم أهميته هذه إلا أن تعدد حطات الكورنيش لا يعني بالضرورة اتصاله بالمقرنص ، وإنما يمكن أن يعني الشمول لأنواع أخرى من الزخارف غير أن المستهدف من هذه الكرانيش هو الذي له كرانيش ترتبط زخارفها بالمقرنص فقط ، ومن ضمن الأشكال المتعددة للكورنيش التي

---

[١] –د/ صالح لمعي مصطفى – المرجع السابق .

توضع في الجزء العلوي الذي يحيط بالنهاية العلوية للمبنى وبالطريقة التي تتفق مع روح التصميم فالكورنيش المقرنص واحد من ضمن تلك الأنواع التي استخدمت في العمارة الإسلامية بحطة واحدة أو حطتين أو ثلاثة حطات من حطات المقرنص بأنواعه المختلفة فمن ضمن هذه **الأنواع** :-

ا- الكورنيش المقرنص بحطة واحدة أو الكورنيش بلدي بحطة واحدة أو نوع كورنيش مبسط حلبي شامي بحطة واحدة (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٣) .

ب- الكورنيش المقرنص المركب بحطتين من المقرنصات (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٣) .

ج- الكورنيش المقرنص المركب بثلاثة حطات من المقرنصات (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٣) .

ثالثا - واجهات الكوابيل المقرنصة : -

الكابولي ويجمع على كوابيل وهي لفظة فارسية مرادفها (الحر مدان) وقد يكون الحر مدان من قطعة واحدة من الحجر أو من عدة قطع حسب الناحية المعمارية والزخرفية المستخدمة فيها (١) ، وهو مسند بارز من حجر أو خشب يركز على جدار ليحمل الشرفات أو العقود ، فهو عنصر إسلامي يحمل ما فوقه من بروز ، وقد استعمله المعماري المسلم في عمارته ومبانيه ، فيرى في أسفل الأبراج البارزة في المباني وكان الغرض منه ليكون دعامة لحمل أي بروز في المباني الخارجية وكذلك استعمل أسفل طبقات المآذن بدلا من المقرنصات وأسفل المظلات بجميع أنواعها ، كما استعمل في أسفل القراميد أعلى أبواب المداخل وأعلى الشبابيك العلوية في الواجهات وكذلك في أعلى البانوهات الرأسية ، أما استعماله داخل المباني الإسلامية فكان أسفل الكمرات في الزوايا القائمة مع الأكتاف الرأسية ، والجدير بالذكر بأن الكوابيل كثر استعمالها فوق المداخل والأبراج لتحمل السقطات في القلاع والحصون فظهرت في الأبراج والاستحكامات الرومانية في

---

١ - حسن عبد الوهاب - المصطلحات الفنية للعمارة الاسلامية - مجلة المجلة العدد ٢٧ صـ ٤١ - ١٩٥٩م .

بلاد الشام منذ القرن (٥،٦م) (١) ، ومن ثم انتشرت هذه الحلية في العمائر الإسلامية فظهر الكابولي لأول مرة يحمل سقاطة بقصر الحيرة الشرقي (١٠٩هـ ٧٢٨م) (٢) ثم ظهرت بعد ذلك في قصر الأخيضر (١٦١هـ / ٧٧٨م)(٣) ثم ظهرت الكوابيل بعد ذلك في مختلف عمائر الأقطار الإسلامية شرقا وغربا ، وأجمل نماذج الكوابيل توجد فوق بوابة سان خوان بجامع قرطبة ويرجع تاريخها (٢٤١هـ/٨٥٥)(٤) وهي متأثرة بشكل الكوابيل الحجرية الرومانية وفي أسفله مقرنصتين متدليتين .

وفي مصر أقدم مثال لوجود الكابولي في أسفل شرفة بوابة الفتوح من عمل الوزير بدر الجمالي (٤٨٠هـ / ١٠٨٧م)(٥).

أما بالنسبة للكابولي الخشبي البسيط (بالإضافة إلى المثل السابق) فظهر يحمل المقصورة الخشبية (مقصورة فاطمة الزهراء) الرواق الشمالي الغربي بالجامع الأزهر (٥٢٤هـ / ١١٢٩م) والتي جددت في عصر قايت بآي (٨٧٣هـ / ١٤٦٨م) وفي العصر الأيوبي ظهرت تحمل ذروة مئذنة المدارس الصالحية (٦٤١هـ / ١٢٤٣م) ثم في العصر المملوكي البحري ظهرت الكوابيل الخشبية الحجرية بصورها القريبة لتلك الموجودة في عمائر الجراكسية وأقدم مثال يوجد بالحجرة التي تقع خلف محراب جامع أحمد بن طولون ويرجح أنها ترجع إلى السلطان لاجين (٦١٦هـ / ١٢٩٦م)(٦) وقد استخدم الكابولي المقرنص على شرفات المآذن مثل شرفة المئذنة الشرقية – في القاعدة – لجامع الناصر محمد بالقلعة (٧٣٥هـ / ١٣٣٤م) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٨) وفي مئذنة خانقاه سلار وسنجر الجولي (٧٠٣هـ / ١٣٠٣م) وجامع الألماس الحاجب (٧٣٠هـ / ١٣٣٠م)

---

١ – مرجع سابق . . . . **Creswell**: E.M.A II P.425

٢ – د/ فريد شافعي – العمارة الإسلامية في مصر الإسلامية – ص١٩٣ شكل ٣٥ .

٣ – المرجع السابق – ص٥٧٥ .

٤ – مانويل جونيت مورينو – الفن الإسلامي في أسبانيا – ص٦٤ – مرجع سابق .

٥ – أحمد فكري – مساجد القاهرة ومدارسها – جـ١ لوحة ٥ – مرجع سابق .

٦ – د/ فريد شافعي – المرجع السابق – ص٣١٥ ش٤٨٩ .

وجامع المارداني (٧٤٠هـ / ١٣٤٠م) ومئذنة مدرسة الجاي اليوسفي (٧٧٤هـ / ١٣٧٣م)([1]).

وللكابولي المقرنص عدة نماذج وهي:-

١)- كابولي منتهى بحطة واحدة من المقرنصات (الدلايات) وهو عبارة عن ربع دائرة شبيه بالمروحة بسمك معين مثبت في قائمين أفقي ورأسي بزاوية قدرها ٩٠° أسفل القائم الرأسي ينتهي بصف (حطة) من المقرنصات (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٧٧) .

٢)- كابولي منتهى بحطة واحدة من المقرنص المصمت الربع دائري وهو عبارة عن قائمين مثبتين أفقي ورأسي ، وعلى جانبي الكابولي بانو هات محليان بزخرفة نباتية أو بدونها ، وينتهي أسفل هذا الكابولي بربع دائرة ذات سمك معين ، مثبته أسفل القائم الرأسي. (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٤) .

٣)- كابولي بثلاثة دلايات مقرنصة وهو عبارة عن كابولي بثلاثة دلايات أعلاها بانو هات محليات بزخرفة نباتية في الوجهين وهذه الدلايات مثبتة في قائمين أفقي ورأسي ومدرجة في ارتفاعاتها بمعنى أن الدلاية الثانية تزيد عن الأولى والثالثة المثبتة في القائم الرأسي تزيد عن الثانية وتنتهي بمقرنصة ، أما الدلايتان الأولى والثانية فتنتهيان بشكل هرمي.(أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٥) .

٤)- كابولي المروحة بمقر نصين (دلايتين) ، وهو عبارة عن ربع دائرة خارجية وربع دائرة صغيرة داخلية وسمى بالمروحة لأنه يشبه المروحة ومحيط الدائرة الخارجية مقسم إلى دوائر بينهما مسافات معينة يخرج منها مستقيمات مع مستقيمات الدوائر لتتلاقى في ربع الدائرة الداخلية ، والكابولي مثبت في قائمين أفقي ورأسي وينتهي أسفله بمقر نصين (نظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٥) .

---

[1] -د/ فريد شافعي - العمارة الإسلامية في مصر الإسلامية - مرجع سابق .

٥)- كابولي المد أميك بمقر نصين (دلايتين) ، وهو عبارة مقسم إلى أربعة أقسام، ثلاثة منها مد أميك تكون تدريجيا زاوية قائمة ، مثبت فيها ثلاثة كوابيل ربع دائرة أما القسم الرابع فأسفله مقر نصين (دلايتين) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٦) .

٦)- كابولي منتهى بثلاثة حطات من المقرنصات ، هو كابولي ربع دائرة وبشكل أخر مثبت في قائمين أفقي ورأسي وينتهي أسفل القائم الرأسي بثلاثة مقرنصات (دلايات) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٦) .

٧)- كابولي ذو خمس دلايات والمنتهي بدلاية (مقرنص) ، وهو كابولي يشتمل على خمس دلايات أعلاهم من الجانبين بانوهيين محليان بزخرفة نباتية هذه الدلايات ذات ارتفاعات تدريجية تنتهي بشكل هرمي والدلايات مثبتة في قائمين أفقي ورأسي ، ينتهي الرأسي بدلاية (مقرنص واحد)(أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٧).

٨)- الكابولي ذو الحجم الكبير والمنتهي بحطتين من المقرنصات ، وهو عبارة عن كابولي ذو الحجم الكبير ويستعمل في المباني الإسلامية المرتفعة ، وجها الكابولي الجانبيين محليان بزخارف نباتية ، والكابولي مثبت في قائمين أفقي ورأسي نهاية هذا الكابولي محلى بطبقتين (حطتين) من المقرنصات حطة بدلايتين (مقرنصتين) وأسفلها حطة واحدة بمقرنص واحد (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٧) .

٩)- الكابولي المنتهي بمقرنص واحد والمبسط ، وهو مبسط وينتهي بمقرنص (دلاية) واحدة. وهذا الكابولي الذي يعطينا فكرة عن تصرف المصمم حيث لا يخرج عن المألوف في التصميم (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٨) .

٦ - علاقة المقرنص بالمحراب :

المحراب ويجمع على محا ريب ، وهو مكان الصلاة ويطلق بالأخص على صدر المصلى مكان وقوف الإمام (١)، والمحاريب في المساجد تعين اتجاه أقدس مكان عند المسلمين يتجهون إليه في صلاتهم ، وسواء كانت هذه المحا ريب علامة على هيئة رسم

١ - د / عبد الرحيم غالب الموسوعة المعمارية الإسلامية - ص ٣٤٩ - مرجع سابق .

مسطح أو غائر ، فهو مجرد رمز يعين اتجاه القبلة (الكعبة المشرفة) ، فهي نوعين مسطح ومجوف ، فالمسطح إما رسم أو دهان بالألوان أو زخرفة بالأحجار أو الرخام أو الخزف أو الخشب ، أما المجوفة فلها أربعة أنواع على النحو التالي :

١ - مسقط نصف دائري مقطعه عقد مكسور أو حدوي أو كامل .

٢ - مسقط مستطيل يشكل عرضه العمق الجداري ويأخذ شكل متوازي المستطيلات ويغور في الجدار كالأول وتعلوه نصف قبة .

٣ - مسقط مستطيل غائر في الحائط (أي لا قبة له) .

٤ - تطور للنوع الثالث ، يتداخل فيه محرابان أو أكثر تحيط الأقواس المختلفة بالأطر المستطيلة هذه بتلك ، وتتسع بعمق لتشابه المداخل . وتقارب مساحتها مقاسات الغرفة كمحراب مسجد قرطبة الذي يبلغ عقده ثلاثة أمتار .

وقد اهتمت العمارة الإسلامية في تصاميم المحا ريب وزينتها ، فاستخدمت الحجر والرخام والجص والخزف والفسيفساء والخشب وغير ذلك من مواد لتنفيذ العناصر الزخرفية كالمقرنصات وغيرها من الزخارف ، أما تاريخ ظهوره لأول مرة في الإسلام فيعتقد كريز ويل أن أول محراب مجوف كان من عمل عمر بن عبد العزيز في سنة (٩١هـ/٧٠٩م)(١)، بينما يزعم الأثريين أن أول محراب مجوف هو الذي بالوجه الداخلي للضلع الجنوبي من المثمن الخارجي لقبة الصخرة والذي يمكن أن يرجع تاريخه إلى سنة (٧٢هـ/٦٩١م)(٢) أي إلى الإمام عبد الملك بن مروان ، بينما يرجح البعض أن اقدم محراب معروف هو محراب عقبة بن نافع في مسجد القيروان وتاريخه سنة (٥٠هـ/٦٧٠م)(٣)، وكان الجدار الحاوي للمحراب حائط القبلة . هو الأساس الذي يعتمد عليه تخطيط المنشأة الدينية من الداخل وأول محراب عمل في العمارة الإسلامية كان

---

١ - كريز ويل - مرجع سابق - **Creswill**, K.A.C. - I. P. 97

٢ - د/ فريد الشافعي - المرجع السابق - ص ٦١١ .

٣ - د/ أحمد فكري - المسجد الجامع بالقيروان - دار المعارف (١٩٣٦) صـ ٥٤ - ٦٠ .

عبارة عن حنية في حائط بمسجد المدينة المنورة وهو من أعمال عمر بن عبد العزيز في عهد الوليد (العصر الأموي)[١]، ومن ثم تعددت أمثلة المحا ريب المجوفة في مساجد دمشق وفي مساجد القصور الأموية ومنها على سبيل المثال : مسجد قصر الحلابات (١٠٧-١١٢هـ / ٧٢٥-٧٣٠م) ومسجد قصر المشتى وقصر الحيرة الشرقي (١١٠هـ/٧٣٩م) ومن ثم في العصر العباسي مثل ما في قصر الأخيضر [٢] ، ثم توالت حلقات تطور تلك المحا ريب بإبداع الفنانين في زخرفة تلك المحا ريب بحفر الزخارف في الجص أو الحجر أو بكسوات من الفسيفساء الرخامية أو الزجاجية ، كمثل ذلك النموذج للمحا ريب ذي المقطع الأفقي الذي يزيد قليلا عن نصف الدائرة على هيئة حدوة الفرس ويوجد في مدفن قلاوون (٦٨٣-٦٨٤هـ / ١٢٨٤-١٢٨٥م)[٣] والتي وضعت مقرنصاته في اسفل طاقية المحراب بتاكسيات مصفوفة من الدخلات بخطين من المقرنصات .

ومن ثم مبتكرات السلاجقة في آسيا الصغرى (تركيا) قمة المحراب المجوف أو (طاقيته) على هيئة نصف قبة مدببة ذات صفوف مقرنصة وبخاصة للمحا ريب ذات الجوانب المسطحة المتعامدة [٤] ، وقد انتشر عمل طواقي المحا ريب من صفوف المقرنصات في العمارة العثمانية ، فاصبح هو الأسلوب السائد في ذلك العصر ، وله أمثال عديدة منها ما يوجد في جامع السلمية في كل من قونيه وادرنة بتركيا ، وفي جامع رستم باشا ، وهي في القرن (١٠هـ/١٦م)[٥] وكما تعددت أشكال وتصاميم المقرنصات في محا ريب الأناضول فمثلا نجد في محراب اشكلي خان (٦٥٧هـ/١٢٤٩م) بأفيون المسقط الرأسي على شكل مضلع مسدس الشكل وفي طاقية المقرنص خمس حطات من المقرنصات (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٥٩) ، وأيضا في مدرسة قرط أي بانطاليا - جنوب تركيا - (٦٤٨هـ/١٢٥٠م)، أن تجويفه المحراب أخذت الشكل المضلع وطاقية المحراب أخذت

---

١ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري في مصر الإسلامية - مرجع سابق ص ٤٣.

٢ - د/ فريد الشافعي - العمارة العربية الإسلامية (ماضيها حاضرها مستقبلها) - مرجع سابق ص١٥٢.

٣ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري الإسلامي في مصر الإسلامية ص٤٤ شكل ١١٧.

٤ - د/ فريد الشافعي - العمارة العربية الإسلامية (ماضيها حاضرها مستقبلها) مرجع سابق ص١٥٤.

٥ - نفس المرجع السابق ص١٥٤.

الشكل المعقد المدبب وبداخله خمس حطات من المقرنصات المتدرجة بشكل هرمي (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٦٠) ، آما محراب مسجد عرب باب في خربت - (٦٧٨هـ-١٢٧٩م) والذي أخذت جوفته الشكل نصف المسدس وطاقيته على شكل مستطيل كثير الأضلاع وتشكلت مقرنصاته في طاقية جوف المحراب بمقرنصات بلدية بخمس حطات متفاوتة حيث نجد في الحطة الأولى ١٢ مقرنص ثم تضيق الفتحة في الصف الثاني إلى عشر مقرنصات ثم تتوالى الحطات إلى أن تصل إلى أربع مقرنصات في القمة (قمة الطاقية للمحراب) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٦١) . أما محراب أولو جامع في أمنيك بتركيا أيضا (٧٠٢هـ/١٣٠٢م) والتي تشكلت جوفته بشكل نصف مربع وطاقته بالأشكال المضلعة المستطيلة المتدرجة من أعلى إلى اسفل ووضعت المقرنصات بأشكال متفاوتة ومتباينة ، وحيث يتخلل الصف الأول مربعات مسطحة بين المقرنصات وأما في الصف الثاني فتتخل تلك المقرنصات دلايات هابطة من الصف الثالث من حطات المقرنصات أما من الصف الثالث والى الصف السابع والأخير أخذت المقرنصات وضعها الطبيعي في الحطات ففي الصف الثالث ثمان مقرنصات وفي الصف الرابع خمس مقرنصات وفي الصف الخامس ثلاث مقرنصات وفي الصف السادس مقرنصتين وفي الصف السابع مقرنص واحد ، أمـا بقية المحراب فقد تشكلت بالزخارف الهندسية المسطحة متنوعة الأشكال (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٦٢) ، أما مسجد السلطان علوي بقونيا فيعتبر محرابه مغايرا لتلك المحا ريب التقليدية حيث يوجد قنديل خارج من طاقية حطة المقرنصة في الصف الثاني ، وآما المقرنصات هذا المحراب وهي على خمسة صفوف من المقرنصات وكل مقرنص تشكل بزخارف نباتية ويعتبر تحفة من المحا ريب (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٦٣) ، أما محراب جامع خليل بيه (٧٦٥هـ/١٣٦٣م) بكيماه فزخارف هذا المحراب من الزخارف الدقيقة والناعمة والتي في الحقيقة اعتنى بها الفنان في تشكيل تلك الزخارف ، أما المقرنصات الموضوعة في طاقية المحراب بأربع حطات من المقرنصات والتي تأخذ الشكل المعين (البقلاوة) المدبب وأما تجويفه فاخذ الشكل المستطيل (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٦٤) ، أما محراب مسجد شيلي بيه، بكارمان

(٨٨٣هـ/١٤٧٨م) فمسقط المحراب نصف معشر الشكل ، وأما طاقيته المشكلة بالمقرنصات بخمس حطات فأخذت نفس شكل التجويف الداخلي للمحراب وزخرفة بطنية المقرنص بتشكيلات من المقرنصات الصغيرة الهابطة من مستوى عقد المقرنص إلى محور الارتكاز للمقرنص الواحد بنفس شكل التصميم الكلي للمقرنصات ، وذلك بكون المقرنصات الموضوعة في بطنية طاقية المحراب مقرنصات كبيرة فحاول المعماري الفنان أن يعالج تلك المسطحات الفارغة بزخرفة فشكلها بالمقرنصات الصغيرة (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٦٥) ، أما محراب جامع كال بمدينة حسن كيف (٧٩٦هـ / ١٣٩٤م) فيعتبر من أميز المحا ريب والتي تشكلت بالمقرنصات في الكورنيش والأعمدة التي تتقدم جانبي حنية المحراب مباشرة ولها تاج مقرنص بثلاث حطات من المقرنصات أما طاقية المحراب ففيها خمس حطات من المقرنصات وكل وحدة مقرنصة مقسمة إلى مقرنصتين صغيرتين متداخلة ومشكلة داخل المقرنصة المشتقة منها أما مقرنصات طاقية الصف الأول فهي على شكل دلايات هابطة على مستوى أسفل طاقية المحراب ، ثم يتكون في صدر باطن المحراب الأسطواني مقرنصات مسحطة ذات امتداد طويل مستطيل الشكل لنهاية أرض المحراب وطاقية هذه المقرنصات تقسمت إلى وحدات صغيرة من المقرنصات وتشكلت في باطنها على نظير شكلها المقرنصات المشكلة في طاقية المحراب الأساسي (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٦٦).

أما عن تطور المحا ريب المصرية فيعتبر المحراب الرئيسي بجدار القبلة في جامع أحمد بن طولون أقدم مثال باقي للمحا ريب في مصر إذ ترجع إقامته إلى زمن إنشاء المسجد (٣٦٣ - ٣٦٥هـ/٨٧٦ - ٨٧٩م) وذلك من حيث جداره المجوف وزخارفه الجصية الموجودة في عقد واجهته ، بينما ترجع بقية كسوته إلى العصر المملوكي [١] أما في عصر الدولة الفاطمية والتي شهدت ازدهارا واضحا في الزخارف الجصية فقد زخرفت المحا ريب وحلت عقودها وطواقيها وتواشيحها زخارف جصية جميلة واحتفظت محا ريب هذه الفترة

---

١ - د/ حسن الباشا - جامع ابن طولون - بحث بكتاب القاهرة تاريخها فنونها أثارها - مؤسسة الأهرام ، القاهرة ، ١٩٧٠ م صـ ٤٥١ .

بالمظهر التقليدي الذي يتكون من تجويف في الجدار تعلوه طاقية أو حنية تتوجها نصف قبة ويتصدرها عقد مدبب يرتكز على عمودين وتكسوها زخارف جصية ويحيط بعقودها إطار من الكتابة الكوفية ، ثم تطور شكل المحراب الفاطمي حيث انكمش الإطار المستطيل ولكن أنصاف القباب تحولت إلى أشكال محارات شمسية تنبثق ضلوعها من دوائر وسطى كما تحولت عقود طاقية المحراب المتتابعة إلى مجموعة من العقود أو الطاقيات المسطحة . ويظهر هذا النوع من المحا ريب في محراب قبة الحصواتي (منتصف القرن السادس الهجري الثاني عشر الميلادي) (١) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٦٧) وهو عبارة عن إطار محاط بثلاثة حطات من المقرنصات البلدي ففي الحطة المتمثلة بعقد طاقية المحراب والشبيه بمحراب قصر الأخيضر ببغداد ، فقد ارتبط نقشها المحفور بعمق طاقية المحراب . أما في أصفهان فقد شكلت المقرنصات في طاقية المحراب وكسيت بالفسيفساء الخزفية والزخارف النباتية ومن أمثلة ذلك محراب جامع الشيخ لطف الله باصفهان (١٠٢٨هـ - ١٦١٨م) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٦٨) . أما محراب ناتانزا بإيران في القرن الرابع عشر الميلادي وهو خماسي الأضلاع في المسقط ، وذو عقد مدبب تلتقي فيه الضلوع الخمسة على شكل نجمة ، ووحدات المقرنص الزخرفية ذات حطتين تتشكل بكامل صدر قمة المحراب . ولقد تعددت المحا ريب في جدار القبلة منها ما هو مجصص ومنها ما هو خشبي . ومن أمثلة المحا ريب المجصصة نجد محراب مدرسة ابن يوسف في مراكش في المغرب في القرن السادس عشر الميلادي ، أما مثال المحا ريب الخشبية كالمحراب الموجود بمسجد رقية بالقاهرة (١١٥٢-١١٦٠ م) والموجود حاليا بمتحف الفن الإسلامي بالقاهرة . وأيضا المحراب الخاصكي الموجود في المتحف العراقي والذي يرجع تاريخه إلى القرن الثاني الهجري والذي حفر من قطعة واحدة من الرخام(أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٨٥) .

---

١ - د/ صالح لمعي مصطفى - التراث المعماري في مصر الإسلامية - ص١٨٦ ش١١٥.

٧ – علاقة المقرنص بالمنبر :

منبر لغة يجمع على منابر ، وهو منصة من حجر أو خشب تتسع لوقوف أو جلوس خطيب الجمعة وتقع قرب المحراب [١] ، تعلوها قبة صغيرة أو جوسق [٢] ، يصعد إلى المنبر بدرج له درابزين عن جانبيه وفي الأسفل باب بمصراعين ، تعلوه شرفات تحمل صفوف من المقرنصات من حطة وحطتين وثلاث حطات (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٦٩) ، وأقدم منبر باقي حتى ألان في العالم العربي هو منبر جامع القيروان (٢٤٢ – ٢٤٩هـ / ٨٥٦ – ٨٦٣م)[٣] وقد احتوى جامع عمرو بن العاص بمصر على منبر خشبي عند إنشائه [٤] وقد وجد مثالان للمنابر الخشبية مسجد فرج بن برقوق (٨١١هـ / ١٤٠٩م)[٥] وينتهي المنبر بمقعد للخطيب تعلوه قبة بصلية الشكل ومدخل المنبر يعلوه كورنيش من بثلاث حطات من المقرنصات من الداخل والخارج . وأيضا منبر المسجد الأقصى الذي أحرقه اليهود [٦] ويرجع تاريخه إلى سنة (٥٩٥هـ / ١١٩٨م)[٧] زمن الملك نور الدين ويعتبر هذا المنبر تحفة من المقرنصات ففي مدخل المنبر يعلو أربع حطات من المقرنصات في أعلى الكورنيش على جميع جوانب المنبر وأيضا ما ينتهي إليه المنبر من حجره صغيرة مربعة واجهاتها تعلوها ثلاث حطات من المقرنصات في أعلى الكورنيش الذي ينتهي به المحراب . أما في العصر المملوكي الجر كسي فقد كثر استعمال التطعيم بالصدف وصغر حجم الوحدات التي تتكون منها المقرنصات ومن أمثلتها منبر مدرسة الفخرية (٨٢١هـ / ١٤١٨م)[٨] وأيضا وجدت هذه المنابر في بعض منشآت العصر

---

١ – د / عبد الرحيم غالب الموسوعة المعمارية الإسلامية – ص ٤٠٦ – مرجع سابق .

٢ – د / محمد عبد العزيز مرزوق – الفنون الزخرفية في الأندلس – ص ٤٢ – مرجع سابق .

٣ – د/ فريد شافعي – العمارة الإسلامية في مصر الإسلامية – ص٦٣٣ – مرجع سابق .

٤ – د/ حسن عبد الوهاب – تاريخ المساجد الأثرية الجزء الأول (القاهرة ١٩٤٦) ص٢٣ .

٥ – د/ صالح لمعي مصطفى – التراث العربي الإسلامي في مصر –ص ٤٥ – مرجع سابق .

٦ – يوم الخميس ١٣٨٩/٦/٨هـ الموافق ١٩٦٩/٨/٢١م – قام بعض من التابعية الأسترالية بوضع صفيحة من البنزين عند قاعدة منبر نور الدين في المسجد وأشعل النار التي اندلعت ألسنتها اللاهبة وأحرقت هذا المنبر الأثري وأحالته إلى أنقاض .

٧ – طه الوالي – المساجد في الإسلام – الطبعة الأولى – دار العلم للملايين ١٤٠٩هـ – ١٩٨٨م – بيروت . ص ٨٤٧ .

٨ – د/ صالح لمعي مصطفى – التراث المعماري الإسلامي في مصر – ص٤٥ – مرجع سابق .

العثماني ، أما المنابر الرخامية والحجرية والتي تماثل في زخرفتها المنابر الخشبية – وهي ثابتة – فمنبر الرخام الموجود في خانقة فرج بن برقوق قد أهداه السلطان قايتباي في عام (٨٨٨هـ / ١٤٨٣م)[١] (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٦٩) ومقرنصات الواجهة في مدخل المنبر وهي على شكل المقرنص البلدي بثلاثة حطات مشكلة على جميع جوانب مدخل المنبر أما منبر مسجد شيخون عام (٩٦١هـ / ١٥٥٣م) ومقرنصاته عبارة مقرنصات حلبية بثلاثة حطات على جميع جوانب المدخل للمنبر وقد أفاد المقر بزي بوجود منبر من الرخام في مسجد الخطيري (٧٣٧هـ – ١٢٣٧م) وفي مدرسة السلطان حسن (٧٥٧ – ٧٦٤هـ / ١٣٥٦ – ١٣٦٢م) ومنبر السيدة نفيسة في مصر ومنبر جامع المؤيد شيخ (٨١٨ – ٨٢٣هـ / ١٤١٥ – ١٤٢٠م) [٢] .

أما في العصر العثماني فالمنابر بنيت وكسيت بالرخام وعرفت أمثلة رائعة لهذا النوع من المنابر بتركيا ، كما في مسجد السليمانية في اسطنبول والذي لجأ المصمم فيه إلى كسر جمود الكتلة الواحدة وتحليلها بعمل مجموعة من العقود المفرغة من الجهتين وأحاطها بإطار شريطي من الرخام يجمعها في إطار واحد لتتجاور مع عقد آخر أكبر من مجموعة العقود المفرغة ، ومن تلك التصميمات أيضا منبر جامع سنان باشا بدمشق في العصر العثماني الذي شيد عام (٩٩٥ هـ/ ١٥٨٦ م) . والذي يوجد في مدخله حطتين من المقرنصات .

سادسا – الخامة وأساليب تنفيذ المقرنص : –

لقد نفذ عنصر المقرنص بأساليب فنية متعددة أظهرت من خلاله قدرة الفنان المسلم على التعامل مع الخامات المختلفة التي لها صفات متنوعة تنحصر بين الليونة والصلابة والخشونة والنعومة ، مظهرا بذلك قدرته على تطويع الخامات التي شكل عليها

---

١ – المرجع السابق ص٤٥ صورة ١٢٤.

٢ – المرجع السابق .

عنصر المقرنص وفق معالجات تكنيكية تختص بها كل خامـة ، فقـد شـكل المقرنـص علـى الجص والحجر والخشب ، مما أدى بهذا التنوع والتعدد في الخامة إلى إضافة لمسات زخرفيه مبتكرة لعنصر المقرنص (كزخارف نباتيـة وكتابيـة) وذلـك لتتـلاءم مـع الخامـة مـن جهـة ولتظهر قدرة هذا العنصر على التكيف مع الخامة من جهة أخرى ، هـذا مـا جعـل الفنـان المسلم يطور عنصر المقرنص ليتلاءم مع الخامات المختلفة ، فأكسب عنصـر المقرنـص هـذا التطور والتحور والتنوع ثراء فنياً ، يمكن أن تلمسه من خلال بعض النماذج الـتي تنـاولت هذا العنصر بأساليب تنفيذية متعددة ، ومن بين هذه الأساليب التنفيذية :-

أولاً - الأساليب التنفيذية على الجص : -

الجص من مواد البناء ، يستعمل حجارة تتعرض للحـرارة في أمـاكم خاصـة تسـمى جصـا صات ويذاب مسحوقا في الماء فتطلى به الأبنية من الداخل والخـارج ، أو يصـب لزجـا في قوالب وتشكيلات تغطى بها الجدران والأسقف بعد اكتمال جفافه (١) ، ويتكون الجـص من كبريتات الكالسيوم (كبريتات الجير) محتوية على المـاء ومتحـدة بـه اتحـاداً تامـاً ، وقـد استخدمه الفنان لأنه أكثر ليونة في تنفيذ المقرنص ، والأساليب الفنيـة في اسـتخدام الجـص في المقرنص :

١ - أسلوب الحفر المباشر على الجدران المغطاة بالجص .

٢ - أسلوب الصب وعمل القوالب اللازمة .

وقد استخدمت طريقة الصب على المراحل التالية : عمل نمـوذج المقرنـص وحفـره مع مراعاة البدء بالعناصر الكبيرة الخارجية ثم الأقـل إلى الداخـل ، وفي هـذه الحالـة تظهـر المقرنصات بارزة فوق الأرضية الغائرة مع مراعاة المحافظة على نموذج المقرنص لاسـتخدامه مرة أخرى . وفي حالة التكرار المقرنـص الواحـد علـى الجـدران ومطابقـة بعضهـا البعـض ويطلق على هذه العملية القالب السلبي أو الفارغ . وتبدأ بعد ذلك عملية الصـب في هـذا القالب أي يستخرج شكل النموذج الأصلي للقالب مع ملاحظة وجوب ملـئ التجـاويف

---

١ - د / عبد الرحيم غالب الموسوعة المعمارية الإسلامية - ص ١٢٠ - مرجع سابق .

خاصة الأحرف الدقيقة أثناء عملية الصب وذلك بنفخ السائل الجصي بشدة حتى تنطبع تفاصيل أجزاء نموذج المقرنص صغيرها وكبيرها ، والأساليب الفنية في عمل المقرنصات الجصية قريب الشبه بما كان متبع في خامتي الحجر والرخام مثل (الحفر المباشر) .

ومن الطرق أيضاً التنفيذية : طريقة تلوين المقرنص ، أي بطلاء الجص بالألوان الذهبية والأزرق والأحمر لكي تساير النظام المعروف .

ومن الأمثلة للمقرنصات الجصية ما يوجد في واجهة قصر الحمراء وأعمدته وعقوده في القرن (٨ هـ / ١٤ م) وتيجان أعمدة مدرسة العطارين في فاس وفي محراب مولاي سيدي إدريس بفاس (١) .

ثانياً – أساليب التنفيذ على الرخام : –

الرخام مادة صخرية يتكون من التحول الحراري للحجر الجيري ، ويتكون من كربونات الكالسيوم المتبلورة (٢) ، وبصفة عامة فإن الرخام يعتبر من الصخور المتماسكة والمدكوكة لدرجة تسمح بصقله صقلاً شديداً ، أما لونه فيغلب عليه اللون الأبيض والرمادي ، وكثير ما يكون مجزاء بمختلف الألوان كما أنه يمتاز بجماله الطبيعي وصلابته وملمسه الناعم وسهولة تنظيفه ، وقد عرفته العمارة الإسلامية وشكلت به روائع من الزخرفة والتحف الفنية .

وأسلوب تشكيل المقرنص من الرخام يبدأ أولاً بقطعة من محجره ، حيث يتم تحديد المساحة المطلوبة بان تقطع باستخدام لون واضح يختلف عن لون الرخام ، وذلك باستخدام أدوات خاصة (٣) وللحصول على الألوان الجلية البراقة للرخام يحك ويجلى بعد قطعه باستخدام حجر حك يسمى بالحجر الطراوي وتتم بعد ذلك الصنفرة حتى يظهر

---

١ – محمد عبد العزيز مرزوق – الفنون الزخرفية في المغرب والأندلس . ص ٧١ – مرجع سابق .

٢ – محمد عارف – خلاصة الأفكار في الفن المعماري – بولاق ١٩٩٧ – ص٨.

٣ – محادثة شفوية قمت بها على الطبيعة مع كبار أهل الصنعة في تركيا ومصر .

اللون ، ويتم لمعانه باستخدام قطعة من القماش مبتلة بالماء وبها ملح بارد مع كبريتات الحديد [١].

وقد تشكل المقرنص من الرخام بالنحت في عمل مقرنصات الأعمدة (التاج المقرنص) والأعمدة المدمجة بالنواصي والأعمدة المختلفة ، والكرانيش في الواجهات والبانوهات ، وأسفل العقود في منطقة الانتقال من المربع إلى الدائرة تحت القباب والمآذن وبعض المنابر والمحاريب .

ونتيجة لتعدد أساليب التنفيذ في المقرنص فقد اشتهر في العصر المملوكي مهنة لنوع من الصناع المهرة أطلق عليها (مرخم) [٢] وهو مشتق من الرخام ، ويدخل تحت بنده كل من مارس أعمال الرخام وعمل المقرنصات وصناعة الأعمدة وتيجانها .

وتحقق مقرنص الرخام كما في منبر ومحراب جامع سنان باشا في دمشق في العصر العثماني (٩٩٥ هـ / ١٥٨٦ م) . وكذلك أعمدة محراب جامع المؤيد شيخ عام (٨٢٣ هـ / ١٤٢٠ م) .

ثالثاً : أساليب التنفيذ على الأحجار : -

الحجر الذي نفذ عليه المقرنص على نوعين هما :

أ - الحجر الجيري وأنواعه : -

الحجر الجيري حجر كلسي يستعمل للبناء [٣] ، ويتميز الحجر الجيري بالصلابة وحباته الرفيعة [٤] . والحجر الجيري أكثر شيوعاً في عمل حليات واجهات العمائر وهو يتكون من أكاسيد معدنية باللون الأبيض والأصفر والأحمر [٥]. وقد

---

١ - محمد عارف -خلاصة الأفكار في الفن المعماري - ص١٠ - ١١ - مرجع سابق .

٢ - د/ حسن الباشا - الفنون الإسلامية والوظائف على الآثار العربية - القاهرة ١٩٦٥ - جـ٣ ص١٠٧٥ - ١٠٧٦ .

٣ - د / عبد الرحيم غالب الموسوعة المعمارية الإسلامية - ص ١٢٢ - مرجع سابق .

٤ - جومار (ترجمة ايمن فؤاد سيد) وصف مصر (وصف مدينة القاهرة وقلعة الجبل) مع مقدمة عن التطور العمراني لمدينة القاهرة منذ نشأتها حتى سنة ١٨٠٠ - القاهرة ١٩٨٨ ص٣٤٦ .

٥ - حسين صالح - مواد البناء - القاهرة - ١٩٥١م ص٤٣ .

استعمل في بعض حليات المقرنص وواجهات العمائر والمداخل وفي بعض الأعتاب العلوية للمداخل وفي المآذن . كمئذنة مسجد فاطمة خاتون عام (٦٨٣ هـ / ١٢٨٤ م) وفيه استعملت المقرنصات كعنصر إنشائي في النهاية العلوية للطابق السفلي لتحميل الشرفة .

ب - الحجر الرملي : -

وهو عبارة عن حبات رملية من الكوارتز الناتجة من تفكك الصخور الأقدم عهداً منه وتتماسك مع بعضها بمساعدة كربونات الكالسيوم وأكسيد الحديد (١) ويمتاز باللون الرمادي (٢) ومع وفرة الأنواع السابقة من الأحجار وقطعها من محاجرها وتشكيلها على مبانيها ، فقد ظهرت لها وظيفة هامة في العصور الإسلامية وهي لفظ (حجار) وتعني مكسر الأحجار وناحتها وناقشها (٣) .

أما الأساليب التي استخدمت في المقرنصات المعمارية الحجرية فهي الحفر المباشر وتتم هذه الطريقة باستخدام آلات حادة كالأزميل المعدني بأنواعه ، مع مراعاة فهم الأسس العلمية المدروسة لنوع وشكل المقرنص الزخرفي المراد تنفيذه ، حيث تبدو في النهاية وكأنها على مستوى عال من الصنعة خالية من الروح الآلية المملة .

رابعاً : أساليب التنفيذ على الخشب : -

الخشب من المواد الأولية التي استعملت جذوعا وأغصانا ثم خشبا في البناء عموما والعمارة بشكل خاص (٤) . ومن أنواع الأخشاب التي استخدمت في تنفيذ المقرنص الأخشاب اللينة ولأخشاب الصلبة ، فالأخشاب اللينة مثل الصنوبر ومواطنها وسط أسيا والعزيزي وموطنها بلاد الشام والأرز وموطنه لبنان (٥) أما الأخشاب الصلبة فهي البلوط

---

١ - الفريد لو كاس (ترجمة زكي اسكندر ومحمد ذكريا) - المواد والصناعات عند قدماء المصريين القاهرة - ١٩٤٥ ص٩٠.

٢ - محمد سميح عافية - التعدين في مصر قديماً وحديثاً - القاهرة ١٩٨٥م ص٦٣.

٣ - د/ حسن الباشا - الفنون الإسلامية والوظائف على الآثار العربية - جـ١ ص٤١٧ - مرجع سابق .

٤ - د / عبد الرحيم غالب الموسوعة المعمارية الإسلامية - ص ١٧٤ - مرجع سابق .

٥ - د/ سعاد ماهر - الفنون الإسلامية الزخرفية - دراسات في الحضارة الإسلامية بمناسبة القرن ١٥هـ ج١ - ١٩٨٥ م ص٣١٥.

والتك والجوز والآبنوس وموطنها بلاد السودان والحبشة (١) ، أما خشب الـزان فيستخدم لجميع الأغراض اللينة والصلبة .

كثرت الأشغال الخشبية في العصـر الإسلامي وازدادت دقة في عمل المقرنصات الأركان العليا في الغرف والقباب والمنابر ، ولقد استخدمت طرق وأساليب فنية لعمل المقرنصات مثل الحفر المباشر ، وأيضاً استخدم الحفـر المائل وهـو الـذي ينسب في بداية ظهوره إلى الزخارف الجصية لمدينة سامراء ، ثم تحول بعد ذلك من الجص إلى الخشـب (٢) وهناك أيضاً طريقة الحفر الغائر ولا بد أن تكون على مستوى وعمق واحد وأيضاً طريقة الحفر البارز وتكون مرتفعة قليلاً والناظر إليها يتخيل له أنها ملصقة على الأرضية والجديـر بالذكر أن هاتين الطريقتين الحفر الغـائر والبـارز عرفتـا مـن قبـل منـذ الفـن الهلينـستي في الشام (٣) .

أما المواد المستعملة في طريقة تشكيل المقرنصات بالأخشاب فهي الأزميـل للحفـر والمسح والمبرد لتنعيم الزوايا والفارة لمسح الخشب .

ونظراً لانتشار هذه المهنة في فترات العصور الإسلامية سمـي صانعهـا النجـار وقـد زاولها كثير من أشراف العرب ويشهد على ذلـك الارتقـاء المتحضـر في فـن النجـارة الـتي خلفتها العصور الإسلامية ، وقد تفـرع مـن النجـار عـدد مـن المتخصصـين مثـل المطعـم ، المرصع ، صانع الزرنشات ، الصدفي ، الخراط ، الحفار ، والدهان (٤).

وتحقق المقرنص الخشبي في السقف الخشـبي المقرنـص في قصـر الأمـير باشتاك سنة (٧٣٥ - ٧٤٠ هـ / ١٣٣٤ - ١٣٣٩) .

---

١ - د/ حسن الباشا - المرجع السابق ص٣٥٤.

٢ - د/ فريد شافعي - مميزات الأخشاب المزخرفة في الطراز العباسي والفاطمي - مجلة كلية الأدب - جامعة القاهرة، مجلد ١٦- سنة ١٩٥٤م ص ٥٧ .

٣ - د/ محمد عبد العزيز مرزوق - الفنون الزخرفية الإسلامية في العصر العثماني ١٩٧٤م ص١٦٥.

٤ - د/ حسن الباشا - الفنون والوظائف جـ٣ ص٢٦٦.

أما عملية **التركيب** للمقرنص بوصفها عملية تنفيذ هناك **طريقتين** هما :

أولا – **المقرنصات البارزة :**

وقد ألقي الضوء على المداخل المنشأة طبقا لهذا النظام ميخائيل ايكوشارد[١] والذي قام بإصلاحات في مدخل قلعة صهيون التي تقع في أمارة إنطاكية بتركيا وقد أنشأها البيزنطيون أول الأمر ووسعها الصليبيون حتى فتحها العرب على يد صلاح الدين في عام ١١٨٨م . وقد أضاف العرب إلى هذه القلعة مسجدا ومئذنة وحماماً ولكن ايكوشارد استطاع أن يؤرخه مستندا إلى الوقائع التاريخية فيما بين ١١٨٨م وهو تاريخ دخول العرب وعام ١٢٥٥م ، ثم استطاع ايكوشارد أن يصف الفترة الزمنية لتكون فترة الانتقال من القرن ١٢ إلى القرن ١٣ الميلادي (٦-٧هـ) وبذلك يتوسط زمن إنشاء هذا المدخل فترة إنشاء المدخل ذات المقرنصات في مدينة حلب وفي منتصف عام ١٩٣٠م قد تم التعرف على أعمال طريقة وضع التخطيط الهندسي للمدخل أولا ، ثم طريقة التجميع النهائي لتكوين المدخل ، ثم يتم عمل قطاع هندسي للمدخل المراد تنفيذه ويمكن استنتاج المسقط الرأسي (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٧٢) المسقط الرأسي لمدخل قلعة صهيون ، أما ما تمثله مجموعة الأشكال الهندسية البسيطة الشبكة المرسوم فوقها قطاع سقيفة المدخل ، وتوضح التصميمات الأربعة المبينة (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٧٣) الخطوات المتتالية التي تؤدي إلى التكوين الهندسي الشامل ، ويتضح من (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٧٣) أن البعد الأساسي لتنفيذ هذا التكوين هو نصف القطر (نق) وقد أمكن رسم مربعين داخل الدائرة التي نصف قطرها نق بحيث يميل محل مربع ٤٥° على الأخر ، أما في الشكل (٢) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٧٣) أمكن رسم مربعين داخل المثمن بحيث تقع أركان المربع في زوايا المثمن ، ويستخدم الشكل المكون من الخطوتين السابقتين ، أما الشكل (٣) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم٧٣) كأساس لتكوين المقرنص الواحد ، كما تحدد أجناب المربعات المحصورة أجناب المقرنصات

---

[١] **Ecochard, M,**: "Stereotomic de leux portails du XIIe Siecle" Notes d'archeologie musulmane, – Bulletin d'etudes Orientales de L'institut **Francais** de Damas, vols 7,8 P.83 - 108.

– ويلاحظ أن الخطوط السوداء في اتجاه المركز – كما تنطبق أنصاف الأقطار للمثمن الداخلي على الزوايا الحادة للفراغات المكونة بين المقرنصات السفلي ، وللحصول على الشكل النهائي (٤) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٧٣) فان ثلاث دوائر متماثلة (بإتباع الأشكال من ١ إلى ٤) (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٧٣) تقع كل منها بجوار الأخرى بإتباع القطاعين. أما (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٧٤ – ٧٥) فإنها توضح طريقة التركيب ونظام التكوين ويعتمد اختيار الحجر المناسب لتنفيذ هذه الأشكال على درجة متانته والتي تتناسب مع درجة نعومة حبيباته .

ثانيا – **المقرنصات المعلقة:**

ويصفها ويلبور [١] على أنها نظام يتكون من حطات متتالية مرتبطة ومعلقة بطرق مناسبة ومختلفة إلى السطح المعد للبناء ، وتتمثل طريقة التصنيع استخدام قوالب خشبية قياسية على هيئة ألواح خشبية تتحول في أيدي المتخصصين المهنيين إلى قوالب ذات تكوينات مختلفة وعند بداية هذا النظام فان القوالب الخشبية التي تشكل كل حطة كانت تدفن في تجويف النظام ، بينما يمثل تحديد حجم ودرجة انحناء القوالب درجة المتانة ووحدة النظام ، وهذا الوصف بالاشتراك مع إيكوشارد في الشكل (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٧٦) يمثل ألواح القوالب ووضعها مع بعضها كما وصفها ويلبور .

أما ما استخدمه الباحث في الفصل الرابع من هذا البحث في الجانب التطبيقي عن طريق الحاسب الآلي فقد مثلها بالألواح والقوالب الخشبية التي بنى عليها (اندريه باكار) وحداته من الوحدات المركبة بنظام حطا ته (حطة وحطتين وثلاثة حطات وأربعة حطات) ثم مثلها الباحث بطريقة الحاسب الآلي (أنظر الفصل الرابع صفحه ١١١) .

---

١ – **Wilber Donald** : The Architecture of Islamic Iran - The IL KHAUID period,- Princeton - 1955 - P.73

الفصل الثالث

﴿الأسس التناسبية والجمالية للمقرنص﴾

– الأسس التناسبية للمقرنص .

– الحلول التشكيلية للمقرنص ومعطياتها الجمالية .

"دراسة تحليلية"

﴿ الأسس التناسبية والجمالية للمقرنص ﴾

ترتبط العلاقات الجمالية ومعطياتها بالأساسيات التناسبية كنتيجة طبيعية لها حيث انه بمعرفة النظام الذي تتبني علية وحدة المقرنص لابد وأن يتبعه بالضرورة إدراك لمواطن الجمال الناشئة عن هذا التناسب . لذلك يرى الباحث أن ينقسم هذا الفصل إلى نقطتين رئيسيتين هي على النحو التالي :

- **الأولي** : تختص بدراسة الأسس التناسبية للمقرنص .
- **الثانية** : تختص بدراسة الحلول التشكيلية ومعطياتها الجمالية .

وفيما يلي إيضاح لكل منها :-

أولاً – الأسس التناسبية :

لقد اهتم المعماري المسلم بضرورة تحقيق عمارة دينيه تعبر عن جوهر عقيدته ، ولما كانت عقيدته تعني بالتجريد للذات الإلهية المنزهة عن الوصف والتشبيه فا لله سبحانه ﴿ليس كمثله شيء﴾ (١) ، لذا فا لله موجود مجرد عن الزمان والمكان . لذلك فالعلاقات الجمالية لدي المعماري جاءت ذات دلالات كيفية هندسية وأيضاً عددية كمية تبحث عن ذلك المطلق الجمالي في الكون بحيث نستشعره كنظام جمالي تناسبي يحتوى المبنى بكامله وبما يحتويه من عناصر معمارية ، ولقد اهتم الباحثون بإيجاد وتحقيق واكتشاف هذا المحتوى التناسبي الذي قامت عليه العمارة الإسلامية ، ومن أهم من بحثوا في ذلك هم إخوان الصفا(٢) من خلال رسائلهم التي تبحث في الجوهر التناسبي للعمارة الإسلامية حيث جاء في شرح النسب .." أعلم أن النسب على ثلاثة أنواع ، إما بالكمية ، إما بالكيفية ، وإما بهما جميعاً ، فالتي بالكمية يقال لها نسبة عددية ، والتي بالكيفية يقال لها نسبة هندسية ، والتي بهما جميعاً يقال لها نسبة تأليفية موسيقية " (٢) ، أما عن استخدام النسبة في الأعمال

١- القران الكريم – سورة الشورى –الآية رقم ١١ .

٢- رسائل أخوان الصفا – الرسالة السادسة من القسم الرياضي – صـ ١٨٣ –الجزاء الأول والثاني – آلتي عنى بتصحيحه خير الدين الزركلى – الطبعة بدون – المطبعة العربية بمصر ١٣٤٧هـ – ١٩٢٨م .

الفنية فيرون أن .." أحكم المصنوعات وأتقن المركبات وأحسن المؤلفات ما كان تركيب بنيته ، وتأليف أجزائه علي النسبة الأفضل ، والنسب الفاضلة هي المثل ، والمثل ونصف ، والمثل والثلث ، والمثل والربع ، والمثل والثمن "(١) ، آي أن النسب = ١ : ١ ، ١ : ١,٥ ، ١ : ١,٣٣ ، ١ : ١,٢٥ ، ١ : ١,١٢٥ ، ... وهذه النسب التي ارتضاها الذوق العربي من خلال تناسبات الجسم الإنساني فلقد عرضت رسائل إخوان الصفا لهذه النسب من خلال صورة الجسم الإنساني وبنية هيكله ، وبينوا تفاصيل هذا التناسب بين جميع أعضاء الجسم فكتبوا " مثال ذلك أن البارئ جل جلاله جعل طول قامة الإنسان مناسباً لطول عمود ظهره ، ..الخ " (٢).

فإذا تأملت واعتبرت كل عضو من أعضاء بدن الإنسان وجدته مناسباً لجملة جسده بنسبة ما ومناسباً لكل عضو من أعضاء الجسد بنسبة أخرى لا يعلم كنه معرفتها إلا ا لله جل ثناؤه الذي خلقها وصورها كما شاء وكيف يشاء ، كما ذكر بقول جل ثناؤه ﴿لقد خلقنا الإنسان في أحسن تقويم﴾..الآية (٣) ، كما أنهم قد أعطوا مثالاً نموذجياً آخر للنسب وهو جسم الطفل الرضيع ، فقالوا "حيث أن الصغار من المواليد يكونون ألطف بنية وأظرف شكلاً وصورة لقرب عهده من فراغ الصانع منها "(٤) وقد درسوا تلك المقاييس الإلهية التي تحكم كل مقاسات جسمه وأطرافه ، كما أوجدوا علاقة تناسب بين مقاس شبره هو وبين كل جزء من أجزائه ، فتقول **رسالتهم الخامسة** :- " إذا ما خرج الطفل من الرحم صحيح البنية تام الصورة فكان طول قامته ثمانية أشبار بشبر سواء ، وإذا فتح يديه ومدها يمنه ويسرى كما يفتح الطائر جناحيه وجد ما بين رأس أصابع يده اليمنى إلي رأس أصابع يده اليسرى ثمانية أشبار ، النصف من ذلك عند ترقوته والربع عند مرفقيه ، وإذا مد يديه إلي فوق رأسه ووضع رأس البركار علي سرته وفتح إلي

١- - المرجع السابق – صـ ١٦٦ .

٢- المرجع السابق –صـ١٦٦ .

٣- القران الكريم – سورة التين الآية رقم "٤" .

٤-رسائل أخوان الصفا – الرسالة الخامسة من الجزء الأول – المرجع السابق – صـ ١٦٨ .

رؤوس أصابع يديه ثم أدير إلي رؤوس أصابع رجليه كان البعد بينهما مساوياً عشر أشبار بزيادة ربع طول قامته))(١) .

هذه النسب قد استعملها المسلمون وطبقوها في أعمالهم المعمارية بهدف تحقيق التناسبات الأجمل والأكمل ، ورعيت هذه النسب في تناسبات أدق التفاصيل المعمارية مثل تناسبات العقود والفتحات والمداخل والمحاريب والقباب والمقرنصات ، كنسب جمالية مستنبطة من تناسبات الجسم الإنساني الذي خلقة ا لله عز وجل علي نسب محفوظة هي الأكثر ملائمة ومناسبة وإرضاء للنفس (٢) . والتي أصبحت فيما بعد أساساً لتوالي حدود "المودلور" من النسب المستوحاة من جسم الإنسان . وقد ذكر الدكتور فريد شافعي بان المعماريين العرب المسلمين القدماء كانوا بلا شك علي علم تام بالعدد الرئيسية لمزاولة الأعمال الهندسية وهي الزاوية والمسطرة والفرجار والمنقلة ، وقد يكون الفكر المعماري في هذه الفترة من التاريخ الإسلامي والذي ظهر في عمارة هذه الحقبة من الزمن مرتبطاً بالإمكانيات الفنية للحرفيين الذين يستطيعون وضع التصور المبدئي لتخطيط المبنى وطريقة إنشائه ثم القيام بنحت الأحجار .. مثلاً في مجموعات من المقرنصات يضعونها معاً في تلك المصفوفات التشكيلية الرائعة ، أو وضع غيرها من العناصر المعمارية الأخرى بتلقائيتهم الحرفية وإتقانهم الفني وخيالهم الخصب .

ويعتبر المسجد العنصر الرئيسي البارز كرمز ديني ومكان تؤدي فيه الصلاة ، ويفضل أن يكون المسجد مستطيل الشكل على أن يكون الضلع الأطول للمسجد مواجهاً للقبلة ، وذلك للحصول على أطول صفوف ممكنة عند الصلاة ، كما يمكن تقدير نسبة المسجد آلي عرضة بحوالي ٢ : ١ (٣) ، كما يمكن آن تكون المساجد بوجه عام ذات أفنية (الصحن) مكشوفة كجزء من المسجد وذلك لأداء الصلاة فيها عند الحاجة ، فلذلك لا تقل مساحة الفناء (الصحن) عن (٠,٥) نصف مساحة المسجد الصغير أو (٠,٣٣) ثلث مساحة المسجد الجامع .

١- رسائل أخوان الصفا – الرسالة الخامسة من الجزء الأول – المرجع السابق – صـ ١٦٧ .

٢- د/ الفت يحيى حموده – نظرية وقيم الجمال المعماري – الطبعة الثانية – دار المعارف –الاسكندرية – ١٩٩٠م .

٣- د/حازم إبراهيم – مقال عن " المعايير التخطيطية للمساجد " مجلة البناء العدد الأول – السنة الأولى ١٣٩٩هـ – صـ٦٧ .

فالاتجاه الرياضي الموضوعي علي الأعداد والهندسة كوسيلة لتحقيق الجمال في العمل المعماري والفني بصفة خاصة (١) . ولإثبات وجود وسيلة عددية أو هندسية تسمح بالوصول آلي التناسب بين الأبعاد مما يحقق التوافق العام وبما تحدد الأجزاء الأساسية للمبنى لتضفي على العمل وحدة عضوية تناسبية باتزان واضح ، ولما كان قد تبين مما سبق وجود أسس تناسبية جمالية عددية وهندسية أو بمعنى آخر كمية أو كيفية تحكم آلي حد بعيد الأعمال المعمارية الإسلامية ، لذلك فإنه يمكن آن يستلخص من هذا الأساس التناسبي الشامل تناسبيات آخر تنتمي إليه وترتبط به من خلال علاقة الجزء بالكل ، حيث لا يمكن آن يتم تناسب شامل في مبنى ما إلا إذا كانت عناصره المعمارية المكونة له متناسبة أيضاً بكيفية معينه مع هذه الوحدة التناسبية الأساسية ، ومن ثم فالعقد والعمود والفتحة والقبة والمحراب والمئذنة والمدخل آلي غير ذلك .. جميعها عناصر تتخذ في تناسباها مع المبنى بكامله ، وبناء علي ما تقدم يمكن أن تعرض بالدراسة لتنا سبات هذه العناصر المعمارية ذات الصلة بالمقرنص لاكتشاف هذا المدلول الجمالي الذي تنبني عليه تلك العناصر ومكملاتها التشكيلية بما يحقق هدف البحث .

لذا سوف نبدأ بدراسة تناسبات المبني ثم نتبع ذلك بدراسات تخص العناصر المعمارية وعلاقاتها بالمقرنص ...

١- الدراسة التناسبية للمباني الدينية :-

خطت العمارة الإسلامية منذ اتساع رقعتها وحتى نهايات عصور ازدهارها خطوات واسعة نحو تكوين شخصية منفردة متميزة ، واستمر الربط بين المقاييس الملائمة للغرض الوظيفي وبين تحقيق سيادة الإنسان واحترام كيانه وتحقيق إحساسه بالانتماء مع التركيز علي الجانب الجمالي مما أضفى نوع من الصدق والنقاء في التعبير عن الوظيفة وطبيعة مواد الإنشاء واستخدام العناصر البارز والغائر في تشكيل المبنى آي استغلال التصميم لإبعاده التصميمية بكفاءة .

١- د/ الفت يحيى حموده – نظرية وقيم الجمال المعماري – مرجع سابق –صـ ١٠٥ .

وقد احتوى الفن من العمارة الإسلامية علي كثير من المدلولات ذات القيم الجمالية ، حيث انه في بعض الأحيان يمكن القول آن الجمال اصبح في حد ذاته هدف الفنان المسلم وتطبيقه ، فأبرزت العمائر مدى الالتزام بالمحافظة على طبيعة المقياس في التشكيل المعماري بعلاقة المبنى أو الفراغ الداخلي أو الجانبي ومناسبته للاحتياجات الإنسانية المزاولة داخل المبنى أو الفراغ (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٨٩) ، كذلك مدى الحفاظ على مبدأ النسب والتناسب ، فالنسب المتعارف عليها عربياً وارتضاها الذوق العربي هي :-

١ : ١ ، ١ : ١,٥ ، ١ : ١,٣٣ ، ١ : ١,٢٥ ، ١ : ١,١٢٥

" أحكم المصنوعات وأتقن المركبات وأحسن المؤلفات ما كان تركيب بنيته ، وتأليف أجزائه علي النسب الأفضل ، والنسب الفاضلة هي المثل ، والمثل ونصف ، والمثل والثلث ، والمثل والربع ، والمثل والثمن " (١) ، وقد استعمل المسلمون هذه النسب وطبقوها في أعمالهم المعمارية بهدف تحقيق التناسب الأجمل والأكمل (٢) ، فنجد مثلاً القطاع الراسي **لمسجد السلطان حسن** بالقاهرة عام ١٩٥٦ م (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٧٨) ، والذي يبلغ الطول ١٥٠م ، والعرض ٧٨م ، والارتفاع ٣٧م والمساحة الكلية = ٧٩٠٠م ، آما ارتفاع المدخل والتي تعلوه وتزينه المقرنصات = ٣٧,٨٠م (٣) فبدراسة تناسبات هذا القطاع نجد إنها قد خضعت لمجموعة من النسب الفاضلة وهي .. [١ : ١ ، ١ : ١,٢٥ ، ١ : ١,١٢٥] وذلك للحصول على التوافق بين تناسبات عناصر المجموعة الإنشائية من خلال علاقة الجزء بالكل ، وأما المسقط الأفقي **لمسجد السلطان حسن** (طول ١٥٠م ، عرض ٧٨م ، ارتفاع ٣٧م) فنجد انه خضع لمجموعة من النسب الفاضلة أيضاً وهي [١ : ١ ، ١ : ١,٣٣ ، ١ : ١,١٢٥] وذلك للحصول على التوافق بين أضلاع المسجد من خلال الطول والعرض والارتفاع .

وكذلك أيضاً بدراسة أمثلة للمسقط الأفقي **لمسجد شاه زاده** _ ١٥٤٣م ، باسطنبول في العمارة العثمانية نجد إنها خضعت لمجموعة من النسب الفاضلة وهي ...

١- رسائل أخوان الصفا – الرسالة السادسة من القسم الرياضي – المرجع السابق صـ ١٨٣ .

٢- د/ الفت يحيى حموده – نظريات وقيم الجمال المعمارية – مرجع سابق –صـ١٥٦ .

٣- د/ توفيق أحمد عبد الجواد – تاريخ العمارة والفنون الإسلامية – مرجع سابق صـ١١٦.

[١ : ١ ، ١ : ١,٣٣ ، ١ : ١,١٢٥] ، والذي أبرز الفراغ الداخلي بالنسبة لوحدة الفراغ الكلية وأبرز القباب . أما دراسة تناسبات القطاع **لمسجد شاه زاده** [١ : ١ ، ١ : ١,٢٥] وهكذا . وكذلك أيضاً **مسجد السليمانة** (باسطنبول) ١٥٥٠م .. والمتأثر بتخطيط آيا صوفيا . **ومسجد السلطان سليم الثاني** (بادرنة) ١٥٧٠م .. والتي اكسب المعماري سنان تصميماته للقبة داخل هذه المساجد طابعان هما الرشاقة وجمال النسب (الطول ٧٥م ، العرض١٩م ، الارتفاع ٦٠٩٢م) ، حيث تمتاز بقبة رئيسية كبيرة يحف بها نصفاً قيه أصغر حجماً ويخرج من كل منها نصف قبة صغيرة ..

فنسبة الطول آلي العرض = ٧٥ ÷ ١٩ = ٣,٩٤ آي = ١ : ٤ تقريباً .

ونسبة الطول آلي الارتفاع = ٧٥ ÷ ٦,٩٢ = ١١,٥ آي = ١ : ١٢ تقريباً .

ونسبة العرض آلي الارتفاع = ١٩ ÷ ٦,٩٢ = ٢,٧٤ آي = ١ : ٣ تقريباً .

وأما **مسجد السلطان أحمد الأول** (باسطنبول) ١٦٠٩م فأبعاد مسقط المسجد الأفقية ٦٤م ، ٧٢م ، وهو علي شكل مستطيل ونسبة الطول آلي العرض = ١ : ١,١٢٥ ، وأيضاً خضعت نسب القطاع آلي نفس النسب الفاضلة وهي ..

[١ : ١ ، ١ : ١,٢٥ ، ١ : ١,٣٣ ...] وهكذا .

وكذلك أيضاً بدراسة أمثلة للمباني الدينية نجد **مسجد الأزهر** الشريف بالقاهرة ، والذي يبلغ الطول ٧٥م ، والعرض ٦٩م ، والارتفاع ٦,٩٢م ، فبدراسة القطاع الأفقي لمسجد الأزهر فالنسب المستعملة هي [١ : ١ ، ١ : ١,٣٣ ..الخ] ، أما **مسجد السلطان برقوق المعمارية** بالنحاسين عام ١٣٨٣م ، في عصر الدولة المملوكية فبدراسة الارتفاع في القطاعات الرئيسية نجد آن نسبة الارتفاع آلي العرض ١ : ٣ . وأن نسبة إيوان القبلة آلي ارتفاعه ١ : ١,٥ (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٨٠) .

أما بدراسة التصميم للفراغات المعمارية لمجموعة **السلطان منصور بن قلاوون** عام ١٣٣٤م ، فالنسب المستعملة هي كالتالي :- [١ : ١ ، ١ : ١,٥ ، ١ : ١,٣٣ ، ١ : ٢ ، ١ : ٢,٢٥ ، ١ : ٢,٥ ، ١ : ٣ ، ..... الخ] .

والى جانب استخدام هذه الدراسات الجمالية المكتسبة من الفن الإغريقي والرماني ومن نظرية لفيثاغورث وار سطو ومن نظرية المستطيل الذهبي ، فجاءت مبني المسلمين الدينية في مختلف أرجاء العالم الإسلامي ونسبها تأكيد للوظيفة المرجوة منها .

٢- الدراسة التناسبية للعناصر المعمارية وعلاقتها بالمقرنص :-

قد حظيت العناصر المعمارية باهتمام كبير في مختلف نوعيات العمائر ، فتنوعت أشكالها وتعددت تناسبتها وتستنبط من هذه الدراسة بالعناصر التالية :-

أ - العقود :

تعد العقود من العناصر ذات الصلة بالمقرنص ، حيث آن الفنان المسلم قد أستهدفها في أحيان كثيرة بالتزيين والزخرفة بالمقرنصات مثلما هو متحقق في عقود قصر الحمراء بالأندلس في بلاد المغرب (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٩ - ٣٠) . لذلك فان دراسة التناسبات الخاصة بالعقد يعد أساسا لدراسة التناسبات المتصلة بها من خلال وحدة المقرنص .

فالعقد ذو المقرنصات له ثلاث أنواع :-

النوع الأول - عقود المقرنص في بطنية العقد :-

وهو عقد ذو مركز واحد يتكون من قوسين متماثلين امتدادهما من أعلى بخطين مستقيمين رأسيه . وفي باطن العقد مقرنصات تبدأ من أعلاه آلي أسفل وتنتهي في بطنية رجل العقد بمقرنص (دلاية) ، وهي امتداد لتطور تلك العناصر الدقيقة والتطورات في أقواس مجوفة صغيرة والتي اصطلح تسميتها بالفصوص "Lobes" (١)، وبكون العقد عنصر معماري مقوس يعتمد على نقطتي ارتكاز(٢) والمقرنص أيضاً يعتمد علي نقطتي ارتكاز .. إذاً فالصلة التي تربط المقرنص بالعقد صلة تناسب ومقاسات ذات دلالات كيفية هندسية وأيضا عددية كمية للبحث عن المطلق الجمالي في تشكيل النظام ، تناسبياً بما يحتوي العقد بكامله وبما يحتويه من أشكال المقرنصات من تنافس وأناقة وزخرفه . ولقد اختلف

١- د/ فريد شافعي - العمارة الإسلامية ماضيها حاضرها ومستقبلها ص ١٩٩ مرجع سابق .

٢- د/ عبد الرحيم غالب - الموسوعة المعمارية الاسلاميه ص ٢٧٥ مرجع سابق .

تناسبات كل من أنواع العقود والنوع الآخر فعندما نعمل مقارنه بين عقود المركز الواحد لمسجد الجامع سيدي عقبه أو ما يسمى **بجامع القيروان** بتونس ، **وعقود مسجد الحرم المكي الشريف** (في التوسعة السعودية) فنجد إن جامع القيروان يبلغ الطول ١٢٦م والعرض ٧٧م ، أما المسافة بين رجلي العقد ٤,٨٣ م والارتفاع للعقد ٩,١٥ (١) . وان عقد المركز الواحد في الدور الأول بالحرم المكي الشريف المسافة بين رجلي العقد ٣,١٨م والارتفاع الكلي للعقد ٩,٥م (٢)(انظر في ملحق البحث شكل ٨١) . ولإيجاد النسب بين رجلي العقد والارتفاع = الارتفاع الكلي ÷ المسافة بين رجلي العقد =

فنسبة العقد بجامع القيروان لارتفاع العمود = ٩,١٥ ÷ ٤,٨٣ = ١,٨٩٤=٢ تقريباً

إذاً نسبة العقد = ١ : ٢

ونسبة العقد للحرم المكي الشريف لارتفاع العمود = ٩,٥ ÷ ٣,١٨ = ٢,٩٨٧ =٣

إذاً نسبة العقد = ١ :٣

فبالعملية الحسابية البسيطة السابقة نلاحظ اختلاف نسب العقد في الجامع القيروان بتونس ، باختلاف نسب العقد في الحرم المكي الشريف بمكة المكرمة ، فهذه الاختلافات ارتبطت بها نسب التصميم للعناصر الأخرى المشكلة للنظام تناسبياً ، فبد هياً تختلف نسب المقرنصات ببطنية العقد باختلاف نسب العقد من تصميم آلي تصميم آخر ، لذلك فان دراسة التناسبات الخاصة بالعقود يعد أساسا لدراسة التناسبات المتصلة بها من خلال وحدة المقرنص ، نجد أن العقد ذو المركز الواحد وكما يتضح في (أنظر في ملحق البحث شكل رقم ٨١ – ٨٢) فأحد عقود الطابق الأول للحرم المكي الشريف ، فعقده ذو المركز الواحد المسافة فيه بين رجلي العقد تساوي ٣,١٨م وقوس العقد يساوي ٣,٠٨م ولتحديد قوسي العقد حدد هذين القوسين على المستقيم الأفقي للمركز ثم يستمر القوسان آلي أعلى حتى خط حدود الزاوية ٦٠° درجه ، ويستكمل القوس بمد خطين مائلين بزاوية ٣٠° درجة ، آلي أن يتلاقيا بالمحور الرأسي يستمر قوسا العقد من خط المركز نزولاً راسياً بمسافة ٧٠ سم ، أما أبعاد المسافة بين المركز وقوس العقد ١,٥٩م ...

١- توفيق احمد عبد الجواد – تاريخ العمارة والفنون الإسلامية – ص٨٥ مرجع سابق .

٢- عبد السلام احمد نظيف – دراسات في العمارة الإسلامية –ص٢٠٠ مرجع سابق .

إذاً ارتفاع العقد الكلي = مسافة قوس العقد من المركز + مسافة رجل العقد النازل =

= ٣,٠٨ + ٠,٧٠ = ٣,٧٨م

إذاً نسبة العقد الكلية = الارتفاع الكلي ÷ طول العقد الكلي =

= ٣,٧٨ ÷ ٣,١٨ =١,١٨

إذاً تناسب العقد ذو المركز الوحد = ١ : ١,١٨ آي تقريباً ١ : ١

وارتفاع العقد عن سطح الأرض = ٩,٥ - ٣,٧٨ = ٥,٧٢م

إذاً نسبة الارتفاع الكلية للعقد = الارتفاع الكلي ÷ ارتفاع العقد =

= ٩,٥ ÷ ٥,٧٢ = ١,٦٦

إذاً تناسب الارتفاع للعقد = ١ : ١,٦٦ تقريباً ١ : ٢

أما العقد ذو المركزين ..

فعند تحديد المركزين (ا ، ب) لهذا العقد حسب التصميم الموضح (في الشكل رقم (٨٣) في ملحق البحث) ، فمن المركزين نرسم مستقيمين أفقين . وأيضاً من المركزين ينبعث خطان بزاوية ٦٠° درجة ، وبذلك نرسم قوس العقد حيث يتلاقى طرفاهما بالمستقيم الأفقي وبخط الزاوية ٦٠° درجة يمتد من قوس الدائرة من أعلى خطان مائلان وبزاوية ٣٠° درجة حتى محور العقد ليعطي العقد المدبب له أسفل القوسين عند المستقيمين الأفقين يمتد لاستكمال الخط الرأسي ليأخذ الطول المناسب للعقد فالمسافة بين مركزي العقد ١,٨٨م والمسافة بين المركزين وقوس لعقد ٠,٤٣م وارتفاع العقد المدبب ذو المركزين ١,٠٥م والمسافة بين المركز ورجل العقد ٠,٧٢م وطول العقد ٢,٧٤م وارتفاع العقد الكلى ١,٧٧م ...

إذاً نسبة العقد الكلية = طول العقد ÷ ارتفاع العقد = ٢,٧٤ ÷ ١,٧٧ = ١,٥٤٨م

آي بنسبة ١ : ١,٥ تقريباً

والنسبة الكلية = الطول ÷ الارتفاع =

طول العقد ٢,٧٤

نسبة كتلة العقد الكلية = ———— = ———— = ١,٥٤٨ م

ارتفاع العقد ١,٧٧

إذا تناسب العقد المدبب ذو المركزين = ١ : ١,٥ .

ومن هذه النسب للعقد ذو المركز الواحد والمركزين يتضح أن التصميم للعقدين يتمشى مع النسب التي أشارت إليها رسائل أخوان الصفا من أن الفنان المسلم قد أستهدف هذه النسب في تصميماته المعمارية .

أما العقد الحدوى والذي ميز العمارة المغربية بشكل ملحوظ والذي يتجاوز نصف الدائرة وقد عرفته العمارة الشرقية وكان اقل تجاوزاً ، وغالباً ما انكسر ، واختلفت نسبة فزاد قطره على ارتفاعه بنسب ٤ : ٥ حيناً و ٣ : ٤ في غالب الأحيان لان القياسات الأخيرة تعد اكثر جمالية (١) ، فلقد تبنت العمارة المغربية العقد الحدوى وما لبثت أن ظهرت في بطنه ومختلف أجزائه المقرنصات الحجرية والجصية وكما هو متحقق في قصر الحمراء ومدرسة العطارين بفاس وغيرها . ولكن العقد المقرنص لم يحافظ دائماً على شكل حدوة الفرس وتحكمت الهوا بط "Stalactite" المتدلية بفراغاته ووجهه وبطنه أقواسه وقواعده ، وإن نسبة حطات المقرنص تمثل تقريباً ١ : ٣ ، ٣ : ٤ فنستنتج من ذلك أن النسبتين تعكس قيمة واحدة في علاقة المبني ، وتتمشى مع النسب آلتي أشارت أليها رسائل أخوان الصفاء .

أما النوع الثاني – تكوين عقد من المقرنصات ذاتها :–

وهو نفس العقود المنكسرة ذو المركز الواحد وذو المركزين السابقين ولكن المقرنص بأنواعه الشامي والبلدي هما الذين كونا العقد ، ابتداءً من الجزء العلوي من العقد بمقرنص واحد ثم تأخذ المقرنصات يميناً ويساراً آلي النزول من الجانبين حتى رجلي

١- د / عبد الرحيم غالب – الموسوعة المعمارية الإسلامية – ص ٢٨١ – مرجع سابق .

العقد ، وهو اشبة ما يكون بالعقد المفصص حيث تكون المقرنصات أشبه بتكوين أنصاف دوائر تلتف على بطن العقد وتنفتح مع فتحته ، آي كعقد بفصوص ثلاثة (١) . والمقرنص الواحد يأخذ يميناً ويساراً من الجانبين بتدرج هابط حتى رجلي العقد وكما هو متحقق في قصر الحمراء ، مدرسة السلطان حسن ، مدرسة السلطان فرج بن برقوق في أواخر القرن الثامن الهجري (القرن ١٤م) ، فالمستوى التقني المميز والمتناسب مع نسب حطات المقرنص في بطن العقد يعكس قيمة واحدة لارتباط النظام الهندسي المتوافق بتوزيع منسجم مع وحدة المقرنص في داخل العقد بنسب ثابتة لتشكيل عقد من المقرنصات .

أما المقرنصات المعلقة والتي تختلف عن عقود المقرنصات بكون الأول يأخذ صفاً واحداً وتنتهي رجل العقد للمقرنص الواحد بنصف كرة ، أما عقود المقرنصات تأخذ الوضع التنازلي الهابط ، وتوجد المقرنصات المعلقة أعلى الفتحات والمداخل الرئيسية لبعض المساجد والمساكن .. وغيرها ، فبدراسة واجهة أحد المساكن بالقاهرة (٢) والمنفذ بها المقرنصات المعلقة وجد أن النسب المستعملة الغالبة فيها هي :

١ : ١ ، ١ : ١,٥ ، ١ : ١,٣٣ ، ١ : ١,٢٥ .

ومن ذلك يتضح أن استخدام الفنان المسلم للنسب الجمالية المستنبطة من تناسبات الجسم الإنساني الذي خلقه الله عز وجل على نسب محفوظة هي الأكثر ملائمة ومناسبة وإرضاء للنفس وتتمشى مع النسب المشار إليها .

ب - تيجان الأعمدة :

تعد تيجان الأعمدة من العناصر ذات الصلة بالمقرنص حيث أن الفنان المسلم قد استهدفها في أحيان كثيرة بالتزين والزخرفة ، أما بالزخرفة النباتية أو الهندسية ، ومن ضمن الزخارف الهندسية لتيجان الأعمدة المقرنصات تلك آلتي متوجة بتاج هرمي ناقص ومخروطي ناقص (تناقص قطره تدريجياً) وتشكل مقرنصاته بحطة أو حطتين أو ثلاثة حطات فوق أعمدة ذات بدن أسطواني أو ذات البدن المثمن ، كما هو متحقق في أعمدة قصر الحمراء بالأندلس وبلاد المغرب (انظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٩- ٣٠) ،

١- المرجع السابق .

٢- د / ألفت يحيى حموده - نظريات وقيم الجمال المعماري - ص ٤٦ مرجع سابق .

ومدرسة السلطان حسن بالقاهرة وجامع المؤيد شيخ وأغلب الجوامع التركية من زمن الدولة العثمانية كجوامع اسطنبول وأيضاً كما هو متحقق في أعمدة الحرم المكي الشريف والحرم النبوي الشريف ، لذلك فإن الأعمدة التي ابتدعها فنانو العرب والصناع المهرة في العمارة الإسلامية تتميز بأشكال حليتها الشرقية العربية الأصيلة ، كانت تمتاز بالبساطة الرفيعة ، نسبة ارتفاعها ١٢ مرة للقطر ، لها تيجان جميلة ذات رقبة طويلة وصفحة مربعة مشغولة بالمقرنصات (١) ، فالصلة التي تربط المقرنص بتيجان الأعمدة صلة تناسب ومقاسات ذات دلالات كيفية هندسية وأيضاً عددية كمية للبحث عن المطلق الجمالي في تشكيل النظام نسبياً بما يحتوي تاج العمود المقرنص من مقرنصات حطة وحطتين .

ولإيجاد العلاقة بين المقرنص والعمود وتاجه فمثلاً تاج العمود المقرنص في أعمدة الحرم المكي الشريف (أنظر في ملحق البحث شكل ٨١) . بالنسبة لطول العمود يخضع آلي القاعدة التالية :

فنسبة طول العمود آلي ارتفاع التاج = طول العمود بالكامل ÷ ارتفاع التاج =

= ٤,٩٤ ÷ ٠,٦٤ = ٧,٧١ = ٨

أي نسبة ارتفاع تاج العمود آلي طول العمود تمثل ١ : ٣

(٢+٦ =٨) وان ١ × ٢ = ٢

٣ × ٢ = ٦

إذن ٢ : ٦ = ١ : ٣

وبدراسة التاج المقرنص والمتحقق في الهرم الناقص ذو القاعدة المربعة والهابط آلي دوران البدن الأسطواني ، نجد أن نسبة حطة المقرنص الواحدة آلي نسبة التاج قد تمثل ١ : ٣ هذا الاستنتاج في نسبة ارتفاع تاج العمود آلي طول العمود ونسبة حطة المقرنص آلي التاج . ويستنتج الباحث أن النسبتين تعكسا قيمة واحدة في علاقة العمود والتاج والمقرنص وأن هذه النسب تتمشى مع النسب المشار إليها في كون الفنان المسلم قد استهدف هذه النسب في تصميماته المعمارية وارتضاها الذوق العربي في عمارته .

١- توفيق احمد عبد الجواد - تاريخ العمارة والفنون الإسلامية - ص ٥٨ - مرجع سابق .

جـ - القباب :

تعد القباب من العناصر ذات الصلة بالمقرنص حيث أن الفنان المسلم قد أستهدفها في أحيان كثيرة بالتزيين والزخرفة بالمقرنصات ، مثلما هو متحقق في قباب العصر السلجوقي والمملوكي والأندلس والعثماني في أنحاء العالم الإسلامي ، لذلك فإن دراسة التناسبات الخاصة بالقبة يعد أساسا لدراسة التناسبات المتصلة بها من خلال وحدة المقرنص ولعل ذروة هذا المفهوم المعماري نجده متحقق في قصر الحمراء بغرناطة في قبة قاعة الأختين وقاعة بني سراج وقاعة المقرنص (انظر في ملحق البحث شكل ٢٩ - ٣٠) وأيضاً من العهد القديم قبة زمرد خاتون والإمام الدوري بالعراق (انظر في ملحق البحث شكل ٢١) ، وقبة الدراكاه ونور الدين الزنكي بدمشق (انظر في ملحق البحث شكل ٢٦) ، وقبة الإمام الشافعي والسيدة رقية وشجرة الدر بمصر (انظر في ملحق البحث شكل ٣٨ - ٣٩) . ولقد استعمل المسلمون النسب في تشكيل القباب وطبقوها في أعمالهم المعمارية بهدف تحقيق التناسب الأفضل ، فنوعا المقرنص والمتمثلان في المثلث الكروي والحنية الركنية أصلاً يحولا عادة المربع آلي دائرة ترتفع فوقها القبة وأن جميع نماذج مناطق الانتقال السابقة تخفى كل منها داخل الأطراف العليا لكتلة بناء القبة ، وآلتي تتكون من شبه مكعب إذا كان مسقطها مربع أو من منشور إذا كان المسقط مستطيلاً وفى الحالتين فان ارتفاع الكتلة يقرب من طول ضلع المربع الذي تعلو القبة فوقه . فبدراسة لمسقط القطاع لمجموعة مساجد قام بها المهندس محمد آمين محمد[١] في تحليلاته لمسجد السلطان فرج ابن برق ، أن النسب الغالبة لارتفاعات المسجد والمحققة مع العناصر المعمارية الأخرى تساوى ١ : ٣ ، وأن القبة ترتفع برقبتها فوق بـ (٦) حطات من المقرنصات وتمثل ٣ أمثال ارتفاع القبة (انظر في ملحق البحث شكل ٨٠) . وبدراسة حطات المقرنص الستة والمحققة اسفل رقبة القبة آلي الغرفة المربعة نجد أن النسبة بين حطات

١-م/ محمد آمين محمد - عمارة المجمعات المعمارية الإسلامية بالقاهرة - رسالة ماجستير في الهندسة المعمارية - ١٩٨٧م .

المقرنص تمثل ١ : ٣ فإننا نستنتج أن كلا النسبتين تعكس قيمة واحدة في علاقة المقرنص بالقبة .

وما اظهرتة العمارة العثمانية فكرة تصميم القباب وآلتي سادت في التنسيق المعماري على مستوى العالم والعمارة الكبيرة لإمبراطورية إسلامية ، فمن الفن المعماري في عمارة السلاجقة في الشام وعمارة المماليك بمصر والمساجد الضخمة في إيران وأواسط أسيا والهند وتركيا وفى مباني السالفين أصبح عالم إنشاء القبب المتعددة السمات أكثر مرادفة للمباني الدينية ، فصحن المسجد مستطيل مفتوح للسماء محاط بأروقة من أربعة جهات إلا أن عرض أروقة من ثلاث جهات أختصر آلي بلاطة واحدة غطيت بقباب صغيره على مربعات وركز على أهمية رواق القبلة بجعله فراغاً كبيراً مغطى بقبة كبيره عالية في الوسط ترتكز بواسطة أربعة مثلثات كروية كبيرة على أربعة دعائم ضخمة وتساند هذه القبة مجمعة من أنصاف القباب والقباب الأصغر .

ومن هذا المنعطف من التاريخ أصبحت القبة في الحقيقة العنصر الأساسي المولد للطابع الإسلامي بشكله وبأنظمته الفراغية والإنشائية الرابطة بالفارغات المحصورة بين الجدران بالتزين والزخرفة على الأبعاد الثلاثة ، باختيار الارتفاعات آلتي تتناسب مع مسطحات الفراغات الداخلية ، فبدراسة القطاعات الخاصة بالقباب مسجد الشاة زاده ، مسجد السواك أولو باسطنبول ، مسجد السليمة بادرنه ، يتضح أنها خضعت آلي مجموعة من النسب وهي تمثل تقريباً :

١ : ١ ، ١ : ١,٥ ، ١ : ٢ ، ١ : ٢,٥ ، ١ : ٣

وأن نسب حطات المقرنص في الداخل وعلى رقبة القبة والحنايا الركنية تمثل تقريباً :

١ :١ _ ١ :٣

فأننا نستنتج أن كلا النسبتين بين القبة وحطات المقرنص تعكس قيمة واحدة مرتبطة بعلاقة المبنى وتتمشى مع النسب آلتي أشارت إليها رسائل أخوان الصفاء .

د - المحراب :

يعد المحراب من العناصر ذات الصلة بالمقرنص حيث أن الفنان المسلم قد استهدفه أحيان كثيرة بالتزين والزخرفة مثلما هو متحقق في محا ريب المساجد الإيرانية والشامية والمصرية والمساجد التركية ، لذلك فان دراسة التناسبات الخاصة بالمحراب يعد أساساً لدراسة التناسبات المتصلة بها من خلال وحدة المقرنص .

فالمحراب ينقسم من حيث مسقطه الأفقي آلي **أربعة** أنواع هي : محا ريب مسطحة ، ومحا ريب تجوفها دائري ، محا ريب تجويفها قائم الزاوية ثم محا ريب تجويفها كثير الأضلاع . آما قمة المحراب المجوف آو طاقته على هيئة نصف قبة مدببة والمزخرفة بالمقرنصات والتي ابتكرها السلاجقة الروم في أسيا الصغرى (١) ، ثم انتشر أسلوب عمل طواقي المحا ريب من صفوف المقرنصات في العمارة العثمانية بل واصبح هو الأسلوب السائد في ذلك العصر ، وله أمثلة عديدة ومتنوعة كالنماذج آلتي أوضحتها في الفصل الثاني (انظر في ملحق البحث شكل ٦١ - ٦٩) .

وبدراسة القطاع الراسي والجانبي والأفقي لمحراب الخاصكي (٢) ، (انظر في ملحق البحث شكل ٨٦) نجد انه خضع آلي مجموعة من النسب كالتالي :

١ : ١ ، ١ : ١,٥ ، ١ : ١,٣٣ ، ١ : ١,٢٥ ، ١ : ١,١٢٥

وبدراسة محراب خليل بآيه بتركيا والتي تشكله ثلاث حطات من المقرنصات نجد أن نسب حطات المقرنص في الداخل وفى صدر طاقية المحراب تمثل تقريباً :

١ : ١ ، ١ : ٣

فيستنتج الباحث أن كلا النسبتين بين محراب الخاصكي ومحراب خليل بآيه ووضع حطات المقرنص تعكس قيمة واحدة مرتبطة بعلاقة المبنى وتتمشى مع النسب المشار إليها بهدف تحقيق التناسب الأجمل والأكمل في أدق التفاصيل المعمارية .

١- د/ عبد القادر الريحاوي - العمارة في الحضارة الإسلامية - ص ١٦٤ مرجع سابق .

٢- محراب الخاصكي الموجود في المتحف العراقي والذي بعود تاريخه للقرن الثاني للهجرة ، الثامن للميلاد والذي حفر من قطعة من الرخام . (د/ عبد الرحيم غالب - موسوعة العمارة الإسلامية - ص٣٢٥ - مرجع سابق)

هـ - المئذنة :

المئذنة أو المنارة : قد استهدفها الفنان المسلم كثيراً بالتزين والزخرفة ، بدءً من تصميم المئذنة الأول ذات الشكل المربع وحتى أن أصبحت مع مر العصور آلي مثمن ثم آلي دائرة ، وكما هو متحقق في مساجد وجوامع العالم الإسلامي باستثناء مساجد وجوامع المغرب العربي والأندلس والتي حافظت على طابع الشكل المربع ، فقد تنوعت أحجام المآذن من أشكال أسطوانية وأخرى مكعبة أو مضلعة وزادت في عدد طوابقها وارتفاعها، فبدت أكثر رشاقة ورفعة ، وتوجهت نهاياتها بقباب صغيرة غاية في التنوع ، وقد انتشرت في مصر الطرز المختلفة من المآذن والتي عرفتها العمارة الإسلامية ، حتى اعتبرت القاهرة مركزاً لمعظم أنواع هذه المآذن ، وعرفت بمدينة الألف مئذنة ، ولذلك فإن دراسة التناسبات الخاصة بالمآذن يعد أساساً لدراسة التناسبات المتصلة بها من خلال وحدة المقرنص .

وبدراسة القطاعات لمئذنة السلطان الغورى أخر السلاطين الشراكسة عام (٩٢٠هـ ١٥١٤م) . قام بها المهندس محمد آمين محمد[١] في تحليلاته لارتفاعات المئذنة مع النسب الغالبة لارتفاعات المسجد والمحققة مع العناصر المعمارية الأخرى = ١ : ١ ، ١ : ١,٥ ، ١ : ٣ (انظر في ملحق البحث شكل رقم ٧٩) . وبدراسة القطاعات لمئذنة مسجد برقوق والتي تشكله شرفات محلاة بالمقرنصات نجد أنها خضعت آلي مجموعة من النسب : ١ : ١ ، ١ : ٣ (انظر في ملحق البحث شكل رقم ٨٠) . وبدراسة تناسبات ترابط المئذنة بالمقرنص كما هو موضح في أبعاد ومقاييس نموذج المئذنتين في الشكل رقم (٨٧ - ٨٨ في ملحق البحث) . وبإرجاع وحدة المقرنص إلى قانونها التناسبي والذي يمثل : **١ : ٣** فيستنتج الباحث أن كلا النسبتين بين قطاعات المآذن بمسجد السلطان الغورى وفرج ابن برقوق وبين دراستنا لنموذجين شكل (٧٩ و ٨٠ في ملحق البحث) في وضع حطات المقرنص إنها تعكس قيمة واحدة مرتبطة بعلاقة المبنى وتتمشى مع النسب المشار إليها رسائل أخوان الصفاء .

---

[١] - م/ محمد آمين محمد - عمارة المجمعات المعمارية الإسلامية بالقاهرة - مرجع سابق .

ثانيا : الحلول التشكيلية ومعطياتها الجمالية :

لقد اهتم المعماري المسلم بضرورة خلق التوافق الهندسي في الفراغ لتحقيق عمارة دينية تعبر عن جوهر عقيدته . ولما كانت الفرغات على الأبعاد الثلاثة في عمارة العصور الإسلامية مرتكزة على تعريفه بالتجريد للذات الإلهية المنزهة عن الوصف والتشبيه ، وإنها حصيلة تفاعل ذكاء الإنسان مع البيئة الطبيعية في استيفاء حاجاته الجسمانية والروحية . الأمر الذي يظهر في الفنون التشكيلية بطريق غير مباشر التي تعبر عن محاولات الإنسان لخلق التكوينات المعمارية ، فالجمال المعماري للمبنى أو مجموع العناصر المعمارية التي تتكون منها العمارة الإسلامية إنما هي صفة بصرية تنتج عن التأثير بالشكل في الشعور بالتوافق بينه وبين القوى العاملة على تكوينه . ويمكن القول أن الطبيعة لم تقصد بالتعبير عن الجمال في كل شجرة أو جبل ، إنما هو الإنسان الذي يصف هذه وذاك بالجمال من واقع إحساسه بتوافق الشكل مع القوى التي عملت على تكوينه ، وهي قوة الخالق سبحانه وتعالى (أي أن الإنسان بصفة عامة والمعماري بصفة خاصة ، عندما يدأب في التقرب إلى الله سبحانه وتعالى بالعلم والمعرفة لاكتشاف قوانينه الأزلية ، فإنه عندما يقوم بتطبيقها بعقله الواعي وبيده في تصميماته المعمارية يصبح كعامل مساعد فيما يقوم بعمله من تكوينات معمارية تتسم بصفة الصدق ، التي تتسم بها تكوينات الطبيعة) .

وتعتبر المقرنصات امتداداً للتشكيلات الهندسية في الفراغ لتساعد على الانتقال الفراغي بين المربع والدائرة أو المثمن ، كفن جميل للخط المائل من التواء وانكسار وتقاطع وتداخل ، وتعتبر التشكيلات المتداخلة لمجموعات المقرنصات التي ظهرت في عمارة الحضارة الإسلامية قمة التشكيل الفراغي والإبداع ألفني كأكثر ما ميز عمارة هذه الحضارة ، خاصة في العمارة المملوكية في مصر ، أو العمارة الفارسية في إيران ، أو العمارة العثمانية في تركيا ، أو العمارة المغربية ، وأقصاها إبداعاً في عمارة الأندلس التي ظهرت في قصر الحمراء .

فاختلفت تصميمات المقرنص باختلاف استخداماته ، حيث يختلف التصميم في الزاوية الركنية عنه في الجداران عنه في رقاب القباب عنه في القبة عنه في تيجان الأعمدة عنه في المداخل عنه في الفتحات عنه في العقود عنه في باطن العقد عنه في المحراب عنه في

المئذنة ، فالمقرنص بكونه مجسم ثلاثي الأبعاد ينشأ من تركيب أقواس ذات أحجام وأشكال هندسية متباينة بعضها مع بعض بزوايا مختلفة لتعطي أشكالاً جمالية كخلايا النحل ترى مدلاة في أروقة العمائر وقبابها ومداخلها ، فالانطباع الذي يمكن أن تعكسه تلك التشكيلات المجسمة في باطن قبة – مثلما هو متحقق في قاعة الأختين وبني سراج والمقرنصة في قصر الحمراء بالأندلس (انظر في ملحق البحث شكل رقم ٣٠) وضريح السلطان حسن بمصر – هو أنها عناصر تتدلى مقلوبة ، ثلاثية الأبعاد ، وعموديتها في الاتجاه آلي الأسفل تتحدى ظاهرة الجاذبية في نظام شعاعي ، كأن المعماري ترك عشرات الدلايات تحلق في السماء و لم تهبط إلي الأرض ، أو كتلك الكلسيات الطبيعية من سقوف المغاور وعلى هكذا تحقق النقوش ، المنحوتة ، البارزة ، الغائرة ، المسطحة ، المتدلية ، المحدبة ، المقعرة ، المتعالية ، قيمتها التشكيلية من الخطوط والكتل التي تظهرها أو تخفيها لعبة الضوء والظل ، بمعاني التبادل والتجويف المظلم والبروز المضيء ، روعة رهافة الإحساس والورع . وإن الترتيب الإيقاعي لنظام الخطوط والعقود في تشكيل مجموعة مقرنصات في هيئة متميزة يجذبنا فيه نوعا من الجمال الحسي المباشر ، نستشعره ، نحس به وندركه من خلال تشكيلها التشييدي وبراعة تنويع الأشكال ، باختلاف تصميمات المقرنص واختلاف استخدام نوع المقرنص إذا يمكن أن يكون المقرنص الربع كروي (حلبي أو بلدي) أو المثلث الكروي (مخروطي أو منشوري) أو الدلاية .

واختلفت تصميمات المقرنص باختلاف استخداماته مع ربط العلاقات بينها ، فما حققه النظام الجمالي في رؤية المبنى الكلى خارجياً وداخلياً وبين أجزاء المقرنصات من توافق وتوزيع وانسجام وحدة المقرنص خارجياً في المبنى بكامله سواء في المدخل أو الفتحات أو الكرانيش أو أسفل دورات المآذن أو في خارج القبة وكما هو متحقق بقبة **الدركاه** بدمشق المخروطية (انظر في ملحق البحث شكل رقم ٢٦) أو قبة نور الدين الزنكي (انظر في ملحق البحث شكل رقم ٤٠) والتي تتكون من خلايا متتالية من المقرنصات بحوار نغمات بين التقعر والتحدب ، والغائر والبارز ، والظل والنور ، وأيضاً داخلياً يتحقق نفس التوافق والانسجام بين أجزاء المقرنصات التي تزينها من الداخل ،

فبالرجوع إلي أصول الأشكال الهندسية البسيطة والتي يمكن تشكيلها وإعادة صياغتها في تركيبات وتصميمات المقرنصات غاية في التنوع والحيوية ، فإثارة الفكر وبعث التقدير والإعجاب لدى الفنان المسلم لا يقف عند نقطة ، بل يظل ينتقل من نقطة إلى أخرى بأشكال متناسبة مع الوظائف والأغراض التطبيقية فيلائم قياس الجمال لتلك العوامل التي دخلت في التشكيل ونجاح الشكل للوصول إلى الأغراض المقصودة ، فمثلاً ما تحققه حطات المقرنص في محراب أولو جامع في **ارمينك** بتركيا (انظر في ملحق البحث شكل رقم ٦٢) ذات أشكال متوالية ومتباينة ، ففي قمة طاقية المحراب مقرنص واحد والذي يليه إلى اسفل مقرنصتين والتالي ثلاث مقرنصات والتالي خمس مقرنصات والتالي ثمانية مقرنصات وهى في صورة تسلسل رقمي مستخلص من المتوالية الهندسية :

(١ : ٢ : ٣ : ٥ : ٨)

فالتكوين البنائى لعنصر المقرنص في الإبداع الجمالي الإسلامي المراعي في الجمع بن عناصر التكوين والنسب الثابتة أدى إلى ظهور المقرنصات كتكوينات مترابطة جمالياً .

ولتشكيل مفردة واحدة (عنصر مقرنص له دلاية) فالمساحة ترتبط تاسيسياً على أربعة مساحات مستوية تختلف مواصفاتها فيما بينها ، بحيث تتناظر كل مساحتين متقابلتين في تكراره تكتمل بها هذه الوحدة ، فالمساحتين العلويتين تتلاقيان في خط يمثل منتصف الوحدة وهو عبارة عن نقلة هادئة تجمع هذين المستويين خاصة وانهما يمثلان ضلعين زواية منفرجة والمساحتين التاليتين مستويتان أيضاً ولكن بمنطق مخالف يقعان في الدلايه المنصفة للفراغ السفلي حيث تمثل هاتين المساحتين ضلعي زاوية حادة ، وتصبح نهايتها عند الالتقاء خط مستقيم من اسفل يمتد بانحنائية علوية في شكل قوس هادئي يرتفع تدريجياً حتى يتقابل مع الخط الناشئ عن التقاء ضلعي الزاوية المنفرجة ، تنتهي الثلاثة الأجزاء المماثلة لوحدة المقرنص بقواعد مثلثية مختلفة الاتجاه ، آي أن المساحات لهذه القواعد مثلثة الشكل وفي المستويات متباينة ، يضاف إلى ذلك مساحات ناشئة عن مستوى ارتفاع المساحات العلوية من خلال ميلها المنفرج الزاوية عن مستوى المساحة الخلفية بما ينشئ مساحة كلية كأنها عقد مدبب . غير أن الظل الناشئ عن ارتفاع

الأسطح قد تكثف بشكل أساسي من خلال ذلك الفراغ المجزأ لهذا المقرنص ويعتبر أكثف ظل لهذه الوحدة ، وتصبح الظلال الأخرى المتولدة عن اختلاف درجات الميل في الأسطح ذات هدوء يتضاد مع ظل ذلك الفراغ . آما عن الخطوط فهناك الخطوط المحددة لطبيعة العنصر من الخارج والتي تشكل محيط بما فيه الدلاية الوسطى ، إضافة إلى حواف المساحات السابق الإشارة إليها ، وهناك أيضاً خطوط تحدد علاقة القواعد المساحية للدلايات (النتوءات) في علاقتها بباقي الأسطح ، غير أننا نلمس أن هناك تضاد آخر في هذه الوحدة يجمع ما بين الخط المستقيم وبين القوس الخاص في منطقة الفراغ . وتتصف هذه المفردة (عنصر مقرنص له دلاية) بمساحة مصمتة عامه ، وفراغ نافذ مقسم إلى جزئين وهذه المساحة المصمتة العامة يتحكم في التشكيل لها زاويا الميل التي تعطي في تجاورها مع بعضها مساحات متكررة ، ملخصها بما يشبه الخط المنكسر ، ونظراً لسيادة هذه المساحات نجد أن المصمم الفنان المسلم قد عمد إلى إسقاط الدلاية الوسطى بنسبة أطول من الدلايتين الجانبيتين حتى يمنحنا تشكيل حس فراغي يتكافأ مع هذه المساحة المصمتة .

فخلاصة الحل التشكيلي لعنصر المقرنص ، نحن أمام حركتين تشكيليتين واضحتين حركة **الخط المستقيم** وحركة **الخط المائل** الملتوي (المتمثل في وحدة عنصر المقرنص) . فحركة القوة والضبط والربط واللون الصريح للخط المستقيم وحركة الفن الجميل للخط المائل ، فالخطوط المستقيمة ليست جميلة ولكن الخطوط المنكسرة والملتوية هي الفن . والخطوط المستقيمة لا تخلق لوحة فنية ولكن الخطوط المتداخلة والمتقاطعة والظلال اللونية والمعبرة عن محاولات الإنسان لخلق التكوين المعماري خلقت لنا الجمال المعماري فمن خلال ارتباط هاتين الحركتين التشكيليتين في الفراغ للخط المستقيم [ركن الغرفة المكعبة] والخط المائل (الانتقال من المربع إلى الدائرة والمثمن) يبرز عنصر المقرنص المتوافق بين القوة والفن الجميل لهذا التكوين المتشكل في العمارة ، فتحاور حركة الخط المستقيم والخط المائل مع ذاته والتمثل في وحدة عنصر المقرنص يكمل لعبة الخلق من خلال تشكيله في التوازي والتوازن والتناظر والتعاكس واللقاء والافتراق والتكرار اللانهائي .. كتكرار الخلق

اللانهائي ، بما يعكس لقاء الحركة الكونية اللانهائيـة عـن التقـاء الكـل في مركـز وإشـعاع الكل عن المركز ، ولما له أهمية في بعث الصفة الجمالية كمصدر جمـالي لتشـكيل العمـارة الإسلامية .

فلحن المقرنص وثراءه وتنوعه وما فيه من إثارة للإحساس بالمتعة الذهنية والروحيـة معاً ، في حوار مع نغمات الظل والنور ، والإيقـاع المنفـرد لعلاقـات التجسيم بـين الغـائر والبارز ، ونقاء التجانس المنتظم والمتماثل لعناصره مرتـب ومتنـوع ولانهـائي والـذي يميز النشاط الإبداعي للفنان المسلم والتي حل بها الفنان الإسلامي من الهند إلي الأندلس .

لقاء الحركة الكونية اللانهائية مع الأرض وتباينات الحرارة والبرودة والجفـاف وتناقضـات البشر وعجزهم عن سمو تلك المقرنصات التي تحمل السمات الأرضية والسماوية معاً .

مما حفَّز قرائح الأدباء أيضاً ، وشحذ أفكارهم بجماله ، حتى قال بعضهم في **وصفه** :

" ... ثمة غار يغص بالنباتات الفارعة الكثة التي يمـلأ الجو شـذاها . وهـي في تكاثفهـا لا ينفذ من خلالها ضياء أو نور ، رصِّعت أرضه بـالزمرد المعـرّق، وانبثـق مـن وسـطه نبـع لا يكاد يهجع على خريره هاجع . ومن سقفه المقـوس انسـابت دمـوع الجبـل وقـد تجمـدت فأضحت كثريات من الثلج أو خيوطا من الفضة أو إبرا من الماس فأشعت في الجو ما يشبه النور " (١) .

أو كما جاء في أحـد القصـائد شـرف الديـن البوصـيرى في إشـادته ببنـاء المدرسـة المنصورية بالقاهرة حيث قال :

بناء كأن النحل هندس شكله

ولانت له كالشمع فيه صخور

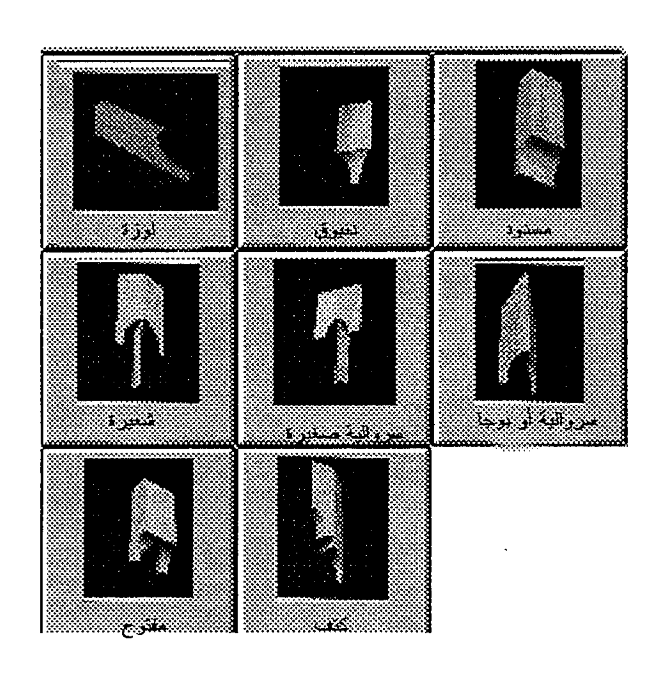
(شرف الدين البويصرى)(٢)

---

١ – د / ثروت عكاشة – القيم الجمالية في العمارة الإسلامية . ص ٢١٨ – مرجع سابق .

٢ – د / حسن الباشا – قاعة بحث في العمارة والفنون الإسلامية – دار النهضة العربية – صـ ٢١١ – مرجع سابق .

وأبجدية المقرنص كما استهدفها أندريه بكار "Andrie Paccar"(١) بالدراسة التحليلية للوصول إلى مفردات تعتبر أساسية في تكوينها وبنائها ألتصميمي كعنصر تشكيلي لذلك نجده قد انتهى إلى ثماني مفردات يتكون منها المقرنص ، فالقطع التي تكون أبجدية المقرنص هي كالتالي :-



١ - مسدود .

٢- دنبوق .

٣- لوزة .

٤- سروالية أو بوجا .

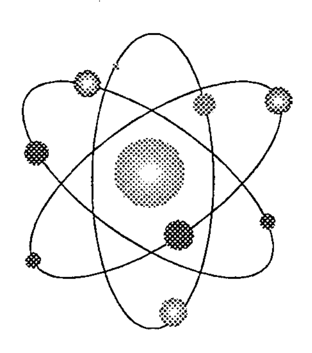
٥- شعيرة أو سروالية صغيرة .

٦- شعيرة .

٧- كتف .

٨- مفتوح .

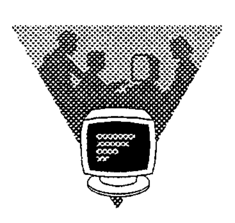
أنظر الفصل الرابع صفحة ١١٣ من هذا البحث .

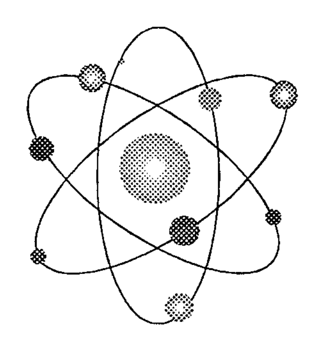


١- **Andrie Paccard** : "Traditional Islamic Craft In Maroccon Arch" - FRANCE - Atitee - p 74 -1981.

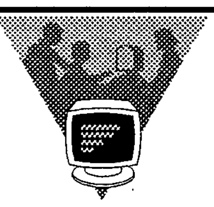
الفصل الرابع

تطبيقات الباحث
من خلال
الحاسب الآلي





تطبيقات الباحث من خلال الحاسب الآلي



التعريف بأهمية الحاسب الآلي "COMPUTER' :

لقد تمكن الإنسان من تنوع نشاطاته باستخدام الحاسب الآلي "COMPUTER" الذي فتق له آفاق الابتكارات و لم يتركه يعتمد علي عضلاته في كل شي ، بل نسق التفكير ليجعل جانب العطاء في الإنسان هو الإبداع الفكري آما الجوانب التي تعتبر ميكانيكية فيمكن الاعتماد فيها على الآلة ، وفي زمن قصير أصبح الحاسب مستثمرا في مجالات شتى على هذا المفهوم ، إذ أصبح المهندس مثلاً لا يصب جام إهتمامة على نجاح دقة الرسم بل يفكر بإبداع التصميم ويلقن الحاسب الأوامر ومن خلالها يرد الحاسب الأوامر آلي معادلات رياضية ويراعي باقي الجوانب آلياً ، وهذا لم يظهر آلا في الثورة التي أحدثتها الإلكترونيات في هذا العصر ، حيث أصبحت الجدوى الاقتصادية من استخدام الحاسب لها مردود لا يستهان به ليس بالنسبة لكمية الإنتاج بل آلي نوعيته أولاً .

ولقد أنتشر استخدام الحاسب الآلي "Computer" في المجتمع العالمي على مختلف المستويات ، فالطفرة الإلكترونية التي حدثت في الأعوام الماضية جعلت الحاسب الآلي جزء لا يتجزأ من حياة الإنسان العصري وعمله وتفكيره ، فالكتابة والتأليف والحسابات والأرقام والتصميم الهندسي حتى التلحين الموسيقى أصبحت جميعاً أكثر سهولة ويسراً بواسطة استخدام الحاسب ، فقد تطور استخدام الحاسب وبرامجه ليصل بالإنسان إلى أقصي درجات الراحة والإبداع فكل ما كان يستدعي عملة جهدا ذهنياً وجسما نياً أصبح ألان يتم بمنتهى السهولة واليسر وبأقل جهد ممكن .

فالحاسب الآلي "Computer" :-

هو آلة حاسبة الإلكترونية تستخدم كأداة لمعالجة البيانات "DATA" تحت سيطرة وتحكم "CONTROL" أوامر برنامج معين سبق أعداد خطواته لمعالجة مشكلة ما وذلك علاوة على اختزان البرنامج بذاكرة الكمبيوتر [١] .

فالبرامج هي همزة الوصل بين الحاسب والمستفيد منه وهـذه البرامج تستخدم في مجالات شتى منها ماستخدمناه في هذا البحث ، وللتوضيح نذكر عن برامج الرسم ما يلي :-

أولا .. عمليات الرسم الأساسية في برامج الرسم : -

ترد عمليات الرسم في الحاسب آلي ثلاثة أساسيات : ..

١- **الخط** :- ويبداء من نقطة وينتهي بنقطة .

٢- **القوس** :- وله عدة احتمالات : ...

أ) آما أن يكون مغلق وتبعد جميع نقطة عن المركز بعداً واحداً فيصبح دائرة .

ب) وأما أن يكون مغلق ومختلف البعد عن المركز ومنه يأتي الشكل أل بيضاوي .

جـ) وأما أن يكون غير مغلق وهو القوس العادي .

٣- **النقطة** : ولها الأحداث (س ، ص) "Y & X" وجميع هذه الأوامر أصبحت تعطى في البرامج المتقدمة بإحداثيات ثلاثية الأبعاد (س ، ص ، ع) "X & Y & Z" بدلا من ثنائية الأبعاد (س ،ص) "X & Y" .

ثانياً .. برامج الرسم واختصاصاتها :-

لقد تعددت اختصاصات برامج الرسم فأصبحت تخدم الجوانب التالية : ..

١- برامج رسم تربوية تهدف آلي تعليم الأطفال أساسيات الرسم .

٢- برامج رسم مخصصة للمعماريين وتخدم جوانب مهنتهم .

٣- برامج رسم عامة وفيها أساسيات الرسم وطرق استقبال الرسوم من خارج الحاسب .

٤- برامج إخراج الرسوم وعمل مسلسلات متحركة منها وإضفاء الحركة في الفراغ علي الرسم ثلاثي الأبعاد .

---

[١]- د/نبيل حسن ((الكمبوتر والعماره)) - دار القماطي للطباعة - شركة الراتب الجامعي - بيروت - صـ١٩ .

ثالثاً .. برامج الرسم وتلقي الأوامر :-

يتم توجيه الأوامر إلى برنامج الرسم بحسب الفئة التي توجه البرامج إليها أصلا ، فبرنامج الرسم الهندسي يطلب من مستخدمه إحداثيات الرسم بكل دقة وهو ما استخدمته في هذا البحث ، أما برامج الهواة العامة فتكفي من المستخدم بتوجيهها يمنة أو يسرة لترسم له الخط .

رابعاً .. برامج الرسم والإخراج :-

تعتمد برامج الرسم مبدئياً على إخراج الرسم على الشاشة مع تباين وضوح الشاشة وعدد الألوان المستخدمة بها وقد اعتمدنا في تنفيذ بحثنا هذا على أفضل إمكانية متاحة من وضوح الشاشة ، وآما الإخراج من ناحية أخرى فيكون باستخدام الطابعة آو الراسم بحسب الحاجة ، وكلا الجهازين يعطي من الدقة بحسب البرنامج وأمر المستخدم له

البرامج المعتمدة في تنفيذ رسوم البحث حسب مراحل العمل :

التصميم :

لقد اعتمدت في تنفيذ رسوم البحث على برنامج الأوتوكاد "Auto CAD" في تصميم النماذج وتحريكها في الفراغ باستخدام مجموعة AME ثم قراءة الإحداثيات وتدوينها في جداول في البحث ، ثم تصدير الرسم إلى برنامج متخصص آخر .

التمثيل :

وفي هذه المرحلة تم استقبال الرسم المصدر من البرنامج السابق إلى برنامج التمثيل ثلاثي الأبعاد 3DS وبهذا البرنامج تم إضفاء المادة على العنصر المشكل وتحريكه في الفراغ وتصويره من زوايا عدة ، فمثلا أخذ العنصر الواحد وعمل منه نموذج من الرخام وآخر من الخشب ... الخ ، وكذا تمت العملية على العناصر الأخرى ثم جاء تركيبها لتشكل حطة من المقرنصات ، كما تراكبت محلقة لتمثل مقرنصات تاج العمود فأصبح العنصر الواحد سهل التشكيل ومرنا يفجر آلاف الاحتمالات الرياضية لتركيبه والتي تخضع للنسب الجمالية التي تمت دراستها في الفصل السابق ، وقد راعيت التجريد في التمثيل لتفتح هذه الدراسة آفاقا واسعة أمام الفنان المتأمل فيها وتعطيه أبعادا جديدة في التصميم والإبداع .

الحركة التطبيقية :

أما نتائج الخطوة السابقة فقمت بنقلها آلي برنامج ANIMATOR PRO والـذي يمكن من عمل الرسوم المتحركة وربطها وإضفاء المؤثرات عليها ، وفيه عرضت تحرك كـل عنصر على حدة في الفراغ ، ثم تراكب العناصر في الفراغ : كيف تتحرك وتتركب فـوق بعضها البعض ، لتشكل في النهاية الحطة ، والحطتين ... الخ .

التطبيقات من خلال الأبجدية الخاصة بمفردات المقرنص :-

ولقد قسم أندريه بكـار - مـن واقـع مـا شـاهده في المغـرب العربـي مـن صناعـة المقرنصات - أجزاء المقرنص إلى ثماني قطع يمكن أن يتـألف منهـا المقرنـص ، وهـي علـى النحو التالي :

١- شعيرة	٢- مفتوح
٣- كتف	٤- شعيرة أو سروالية صغيرة
٥- دنبوق	٦- لوزة
٧- سروالية أو بوجا	٨- مسدود

ولقد عني الباحث الى وضع هذه الأجزاء موضع التطبيق من خـلال الحاسـب الآلي "Computer" مستفيدا بتناسباتها وتنوعهـا مـع إستخلاص تطبيقاتهـا في صـورة ابتكاريـة ذات أساس تراثي مـن الزخرفـة الاسـلامية ، وفيمـايلي عـرض لاستخدام كـل جـزء مـع احداث الربط بين ماتحققً من تطبيقات وبين ماهو متواجد من نمـاذج إضافـة الى توصيـف اسلوب العمل في الخامات المختلفة .

فالوضع التصميمي الذي انبنى عليه التطبيق وجمالياتة التي نلمسها من خـلال ابعـاد الوحدة المطبقة في التطبيق كالتالي :

شكل مستطيل الحجم طوله	=	٣٤	سم .
عرضه	=	١٣	سم .
ارتفاعه	=	٨	سم .

وقد أعتبرت هذه الأبعاد اسلوب يتوافق مع دراستي لوحدة المقرنص في العمارة التي توافق الاساليب العددية المديولية ، فاستخدمت ابعاد الوحدة المستطيلة الشكل كاساس وبتكرار اجزائها او مضاعفاتها يمكن التحكم في ايجاد وحدة شاملة بين أبعاد ومقاسات جميع عناصر الشكل المستهدف .

فالعلاقات التناسبية لوحدة شكل المستطيل =

نسبة الطول الى العرض = الطول ÷ العرض =

= ٣٤ ÷ ١٣ = ٢,٦١٥ سم

اى ان نسبة الطول الي العرض = ١ : ٢,٦١٥

اما نسبة الطول الي الارتفاع = الطول ÷ الارتفاع =

= ٣٤ ÷ ٨ = ٤,٢٥ سم

اى ان نسبة الطول الى الارتفاع = ١ : ٤,٢٥

اما نسبة العرض الى الارتفاع = العرض ÷ الارتفاع =

= ١٣ ÷ ٨ = ١,٦٢٥ سم

اى ان نسبة العرض الى الارتفاع = ١ : ١,٦٢٥

فنلاحظ ان نسبة الابعاد = ١ : ١,٦٢٥ : ٢,٦١٥ : ٤,٢٥ : (وهي في صورة تسلسل رقمي مستخلص من المتوالية الهندسية) ، وان المستطيل الذي أجرينا عليه تطبيقتنا يدخل في قاعدة القطاع الذهبي "Golden Section" [١] بكون هذه العلاقة علاقة حجمية ثلاثية الابعاد تتطلب دراسة لنسب المسافات الفاصلة بين كل منها لتخلق ايقاعات مقبولة جمالياً، وهي حالة من المتوالية الهندسية [٢] = أب/ب جـ = ب جـ/جـ د = جـ د/د ع ....وهكذا .

علي ان يكون أب + ب جـ = جـ د

اى ان الجزءالاكبر÷الجزء الاصغر=الكل(الجزءالاكبر+الجزءالصغر)÷الجزءالاكبر= وهكذا...

١-د / الفت يحيى حموده – نظريات وقيم الجمال المعماري –صـ١٠٨ – الطبعة الثانيه ١٩٩٠م – دار المعارف .

٢- د / يحيى حموده – التشكيل المعماري –صـ ١٦٦ – ١٩٧٢م مصر .

وعند تطبيق ذلك علي المستطيل المطبق في هذا التطبيق نجد ان =

= ١٣/٨+١٣= ٨/١٣

٢١/١٣+٢١= ١٣/٢١= ٨/١٣

اى ان ١٣/٨ =١٣/٢١= ٢١/٣٤ ..وهكذا .

وبما ان نسبة القطاع الذهبي = ١ : ١,٦١٨ وهذا المعامل الثابت التقريبي في المتوالية الهندسية التي تعرف بمتوالية فيبوناكي "Fibonacci" (١) وهي كالتالي : –

١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٨ ، ١٣ ، ٢١ ، ٣٤ ، ٥٥ ، ......الخ..

اى ان في المتواليات التي يكون فيها كل رقم = حاصل جمع الرقمين السابقين فمثلا (١+٢=٣) (٢+٣=٥) (٣+٥=٨) ، (٥+٨=١٣) ، (٨+١٣=٢١) ، (١٣+٢١=٣٤) ، ....وهكذا .

فنسبة المتوسط الذهبي يمكن ان تستمر حتى مالا نهاية رغم ان النسبة بين كل رقم فيها ومايليه سوف تظل نسبة ثابته ، حتى نسبة المساحات التي تشغل المستطيل قد ظلت خاضعة لنسب القطاع الذهبي وهو التنويع في المساحة مع وحدة في الشكل ، وتنويع في الشكل مع وحدة في المساحة ، هذا ما أظهره اصل شكل وحدة عنصر المقرنص وتكوينها البنائي والتي روعيت في الجمع بين عناصر التكوين والنسب الثابته بين تكررات التصميم للمقرنصات ، مما أدى ذلك الى ظهور هذه المقرنصات كتكوينات مترابطة جمالياً ، ومما يحقق الانسجام بين اجزاء المقرنصات وامكانية الرجوع الى اصول أشكالها المبسطة (كالمستطيل السابق مثلا) ، والذي يمكن تشكيلها وإعادة صياغتها في تركيبات وتصميمات غاية في التنويع والحيوية ، ولما تمتاز به المقرنصات بتناسبات مع الوظائف والاغراض التطبيقية ، فجمال المقرنصات يقاس بمدى ملائمة الشكل لكل العوامل التي دخلت في تشكيله ، ومدى نجاح الشكل في الوصول الى الاغراض المقصودة .

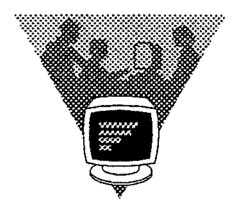
١- متواليات فيبوناكي **"Fibonacci"** أحد قدامى الباحثين كان له فضل إكتشافها ...

وفيما يلي عرض لاستخدام وعملية تكوين وحفر كل جزء :

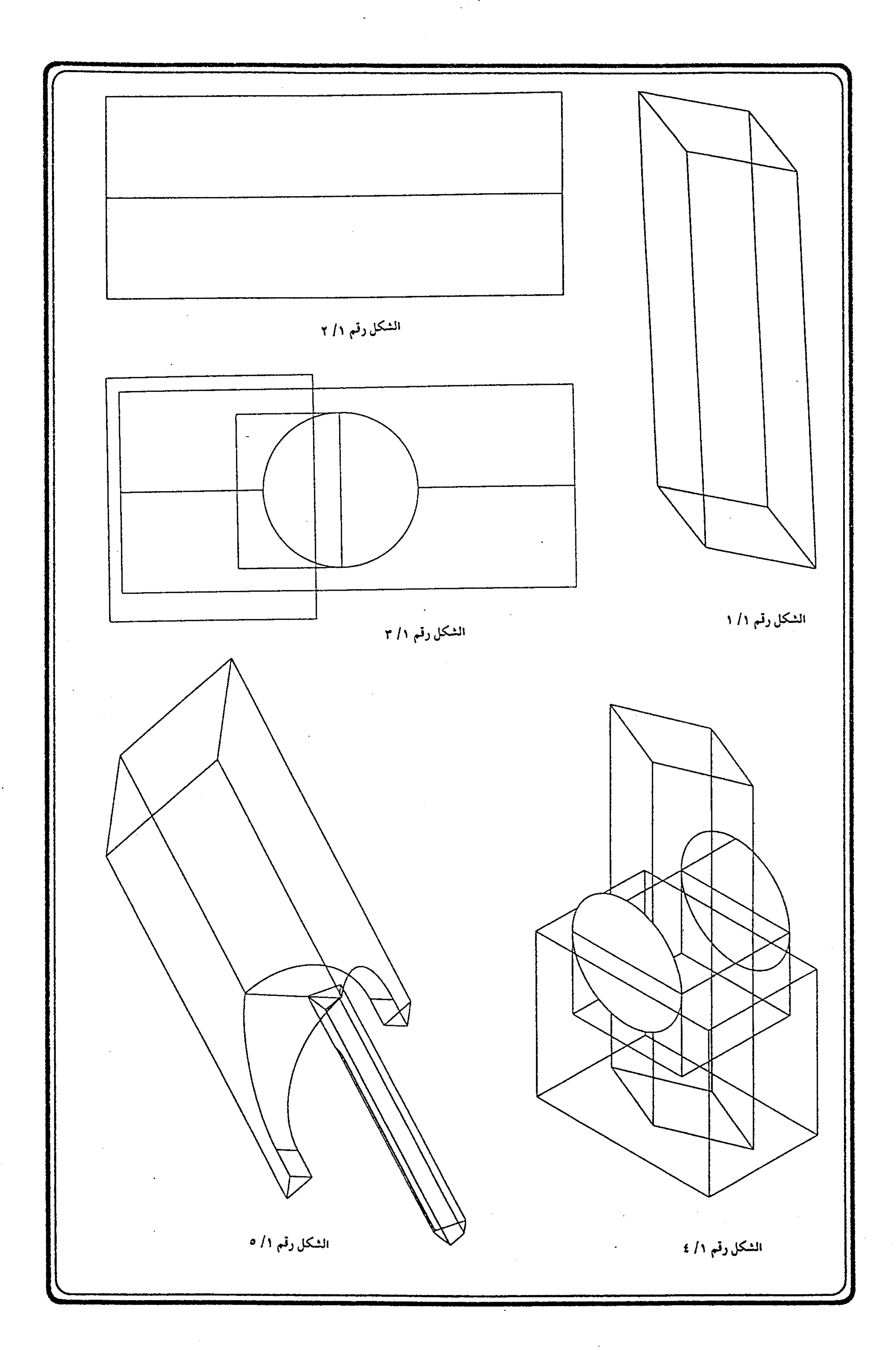
النموذج الاول :-

الجزء المسمى بـ" شعيرة "[١] .. نكون حجم المستطيل الشكل (الذي طوله = ٣٤ سم ، وعرضه = ١٣ سم ، وارتفاعة = ٨ سم) ، وكما هو موضح في الشكل (١/١) والذي سنجري عليه عملية الحفر ولتحديد عملية الحفر على واجهة المستطيل المسطح قبل اجراء عملية الحفر كما في شكل (٢/١) ، فمن ثم نحدد اماكن الحفر على المستطيل وبالاشكال التي تتطلبها عملية الحفر كالدائره (لعمل عقد داخل الوحدة) ومربع ومستطيل المتمم لعملية الحفر كما في شكل (٣/١) ، ويمكن ان نستوعب عملية ماقبل الحفر ثلاثية الابعاد كما في شكل (٤/١) ، وللتشكيل النهائي للنموذج الاول يتم تركيب دلاية (شعيرة) والتي حفرت مستقلة وركبت على الشكل المحفور السابق كما في شكل (٥/١) ، اما الشكل النهائي والذي يظهر بخامته الخشبية كما في شكل (٦/١) ، اما أبعادة المسطحه كما في شكل (٧/١) اوأبعادة الثلاثية الابعاد كما في شكل (٨/١) ، او كما يظهره شكل (٩/١) المسقط الراسي والجانبي والافقي وثلاثي الابعاد .

أما الاحداثيات التصميمية التي إنبنى عليها هذا النموذج في الحاسب الآلي فهي مرتبطة في جدول بعد الشكل (١٠/١) .



١- < Andrie Paccard - last refrence-P 290 > مرجع سابق اندريى بكارد - صـ ٢٩٠ .



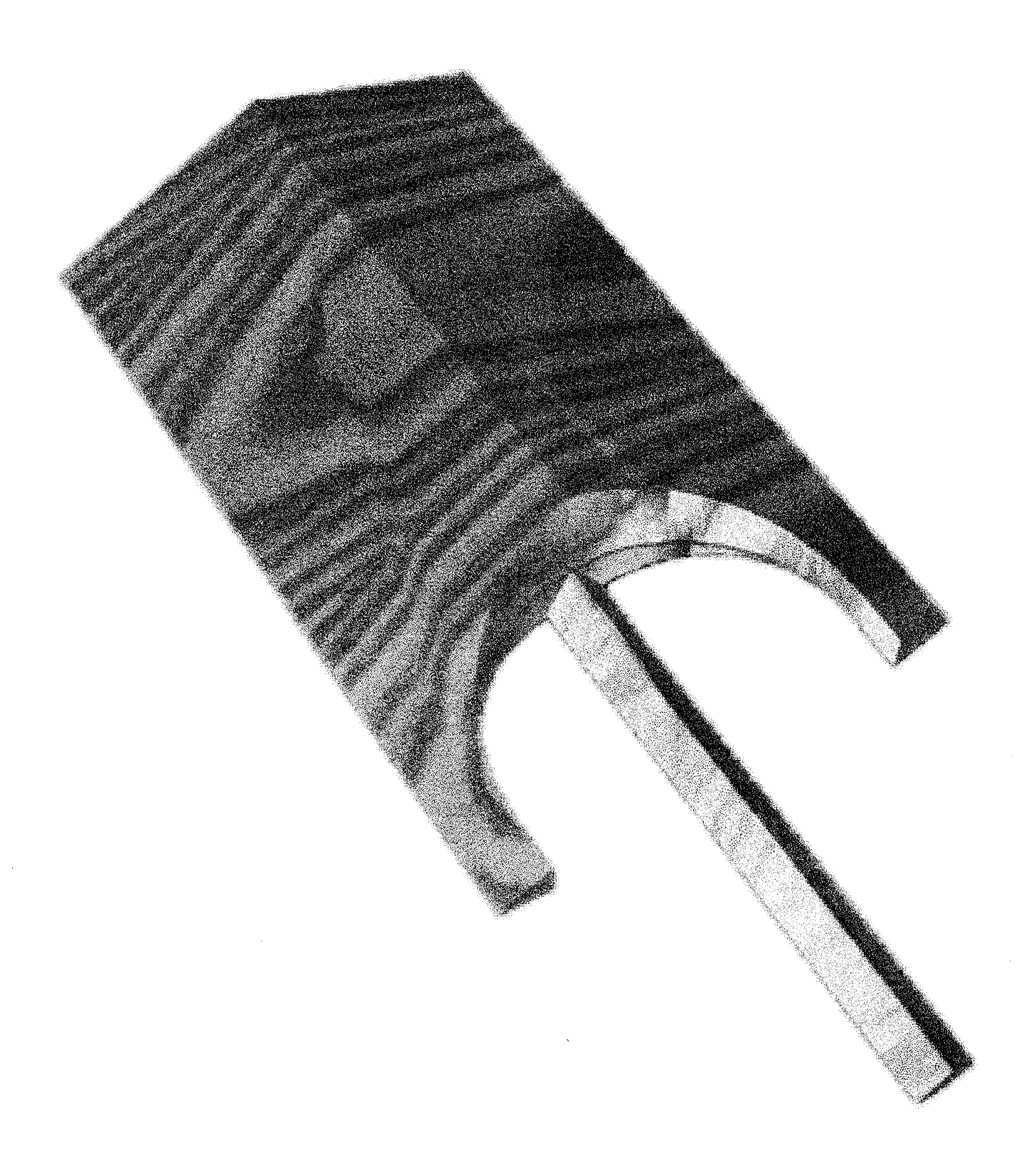
الشكل رقم ١/ ١

الشكل رقم ١/ ٢

الشكل رقم ١/ ٣

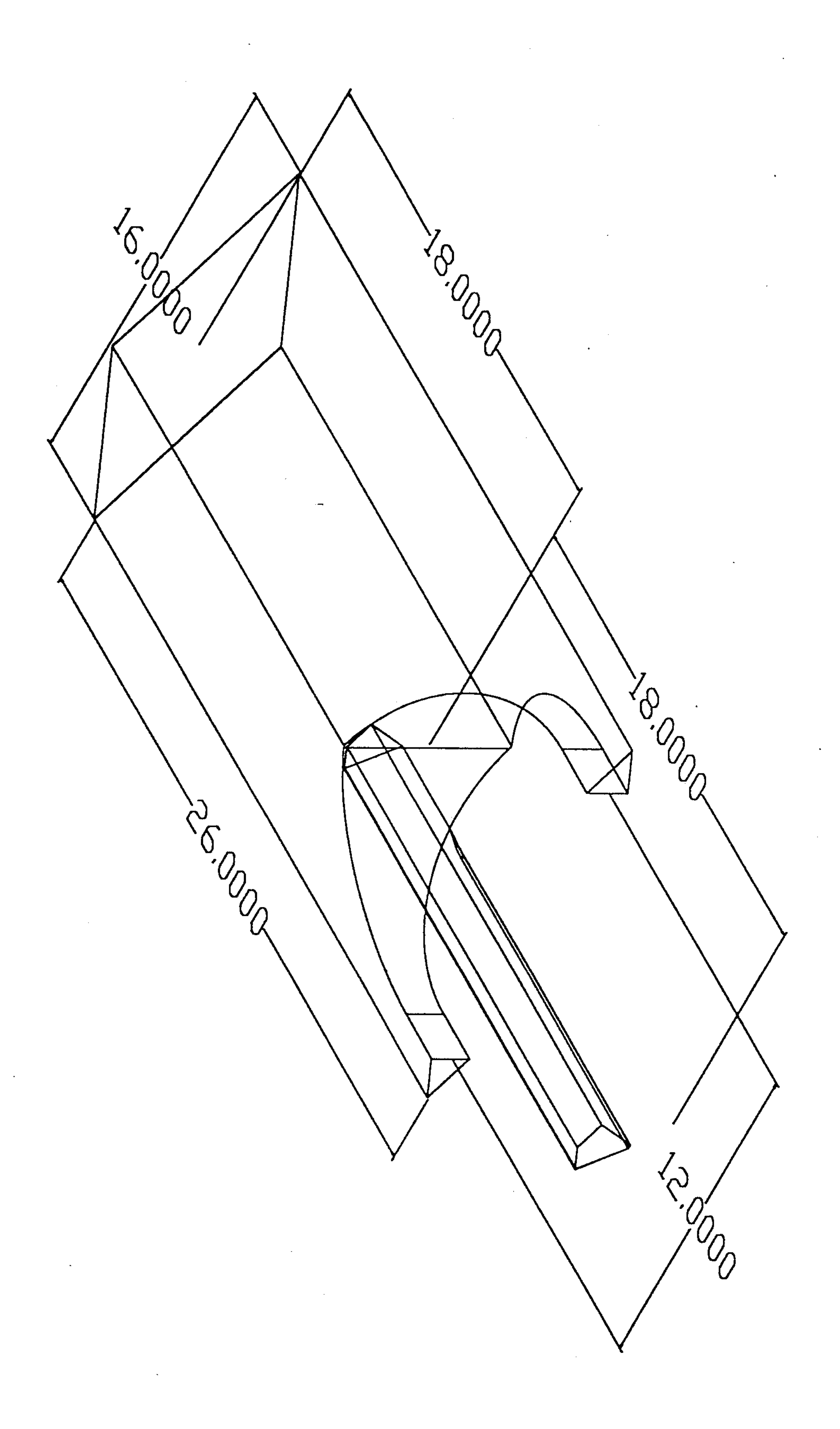
الشكل رقم ١/ ٤

الشكل رقم ١/ ٥

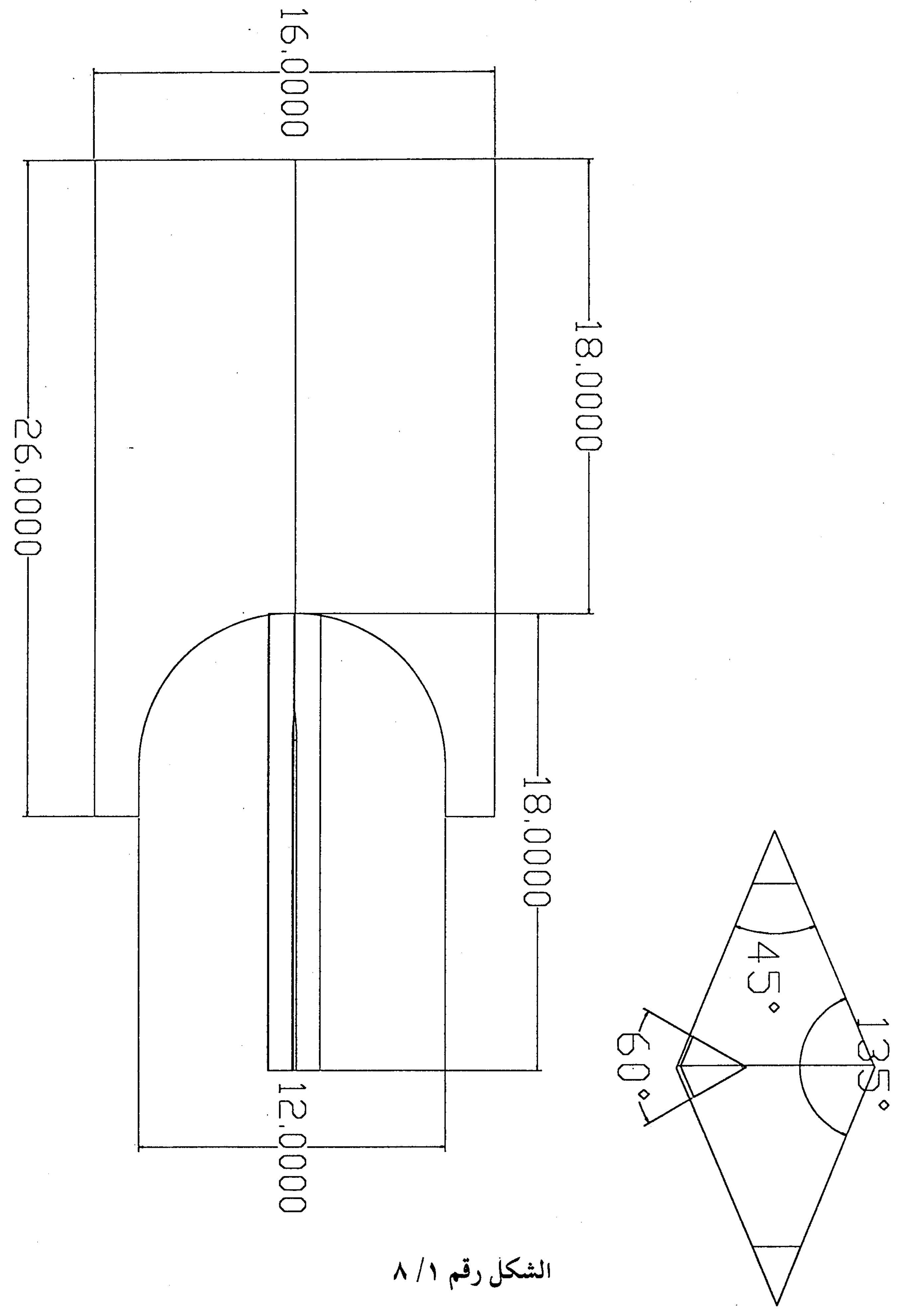


الشكل (١ /٦)

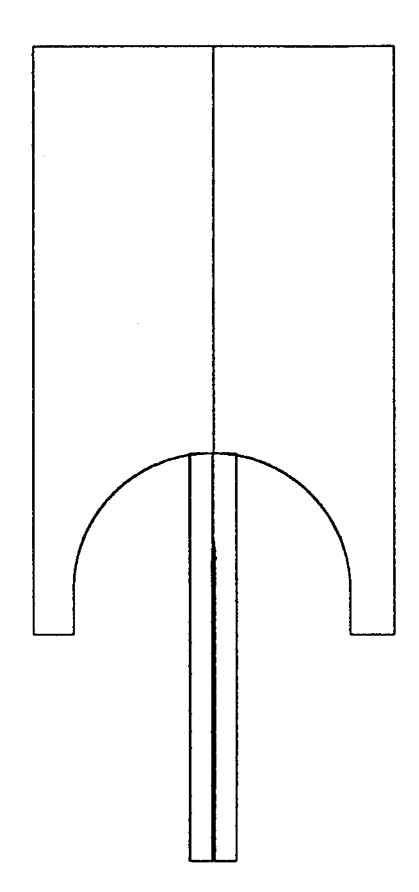
بخامة الخشب

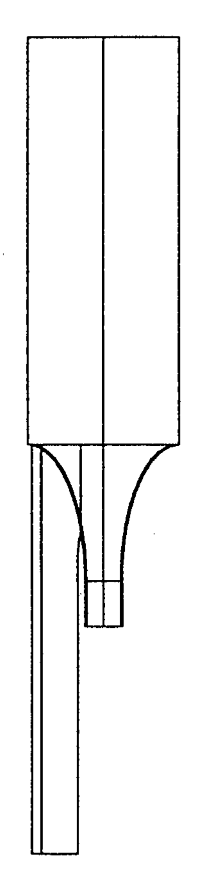


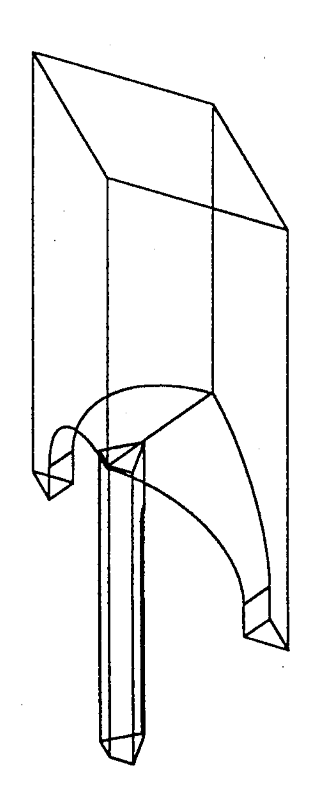
الشكل رقم ١/ ٧

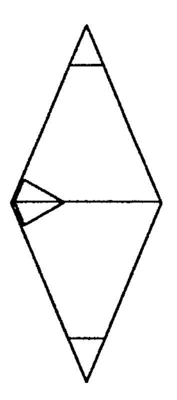


الشكل رقم ١/ ٨

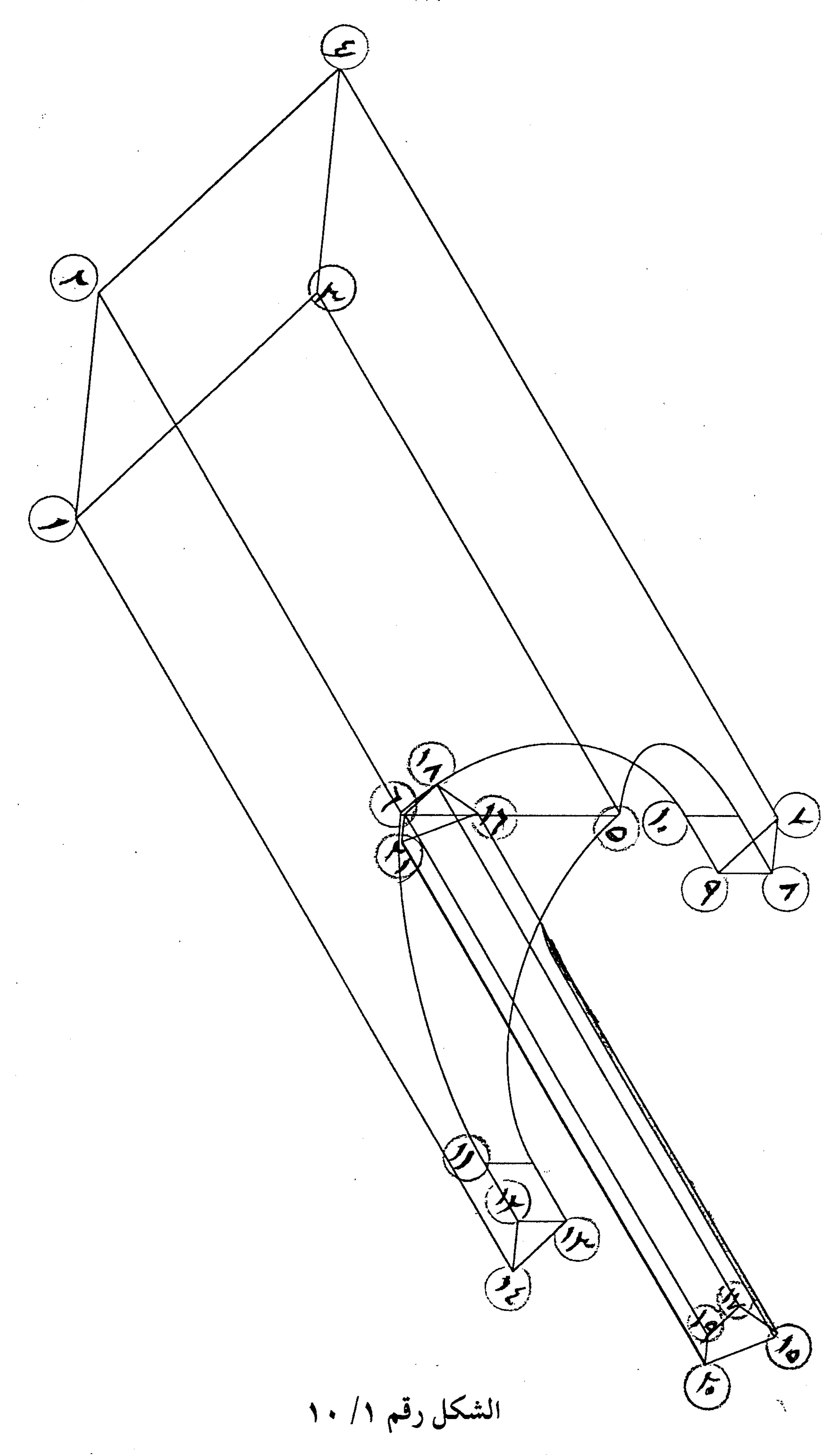








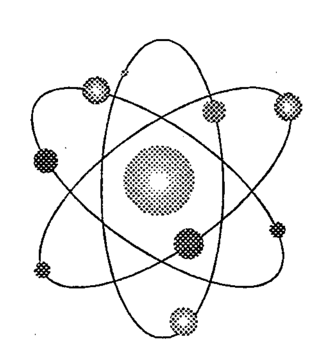
الشكل رقم ١/ ٩



الشكل رقم ١/ ١٠

جدول إحداثيات النموذج الأول

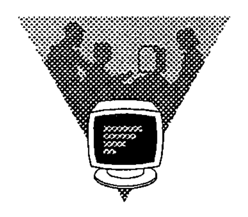
االنقطة رقم	إحداثية الطول X	إحداثية العرض Y	إحداثية الإرتفاع Z
١	٠	٠	٠
٢	٠	٧,٨٣٩٤	٣,٢٤٧٢-
٣	٠	٧,٨٣٩٤	٣,٢٤٧٢
٤	٠	١٥,٦٧٨٨	٠
٥	١٨,٠٠٧٠	٧,٤٦٨١	٣,٠٩٣٤
٦	١٨,٠٠٧٠	٧,٤٦٨١	٣,٠٩٣٤-
٧	٢٦	١٥,٦٧٨٨	٠
٨	٢٦	١٣,٧٥٧٤	٠,٧٩٥٨
٩	٢٦	١٣,٧٥٧٤	٠,٧٩٥٨-
١٠	٢٦	١٣,٧٥٧٤	٠,٧٩٥٨
١١	٢٦	١,٧٥٧٤	٠,٧٩٥٨-
١٢	٢٦	١,٧٥٧٤	٠,٧٩٥٨-
١٣	٢٦	١,٧٥٧٤	٠,٧٩٥٨
١٤	٢٦	٠	٠
١٥	٣٦	٧,٨١٧١	٠,٩٦١٤-
١٦	١٨	٧,٨١٧١	٠,٩٦١٤-
١٧	٣٦	٨,٨٠٩٠	٢,٦٧٩٤-
١٨	١٨	٨,٨٠٩٠	٢,٦٧٩٥-
١٩	٣٦	٧,٧٨٠٧	٣,١٠٥٤-
٢٠	٣٦	٦,٧٨٦٢	٢,٦٩٣٥-
٢١	١٨	٦,٧٨٦٢	٢,٦٩٣٥-



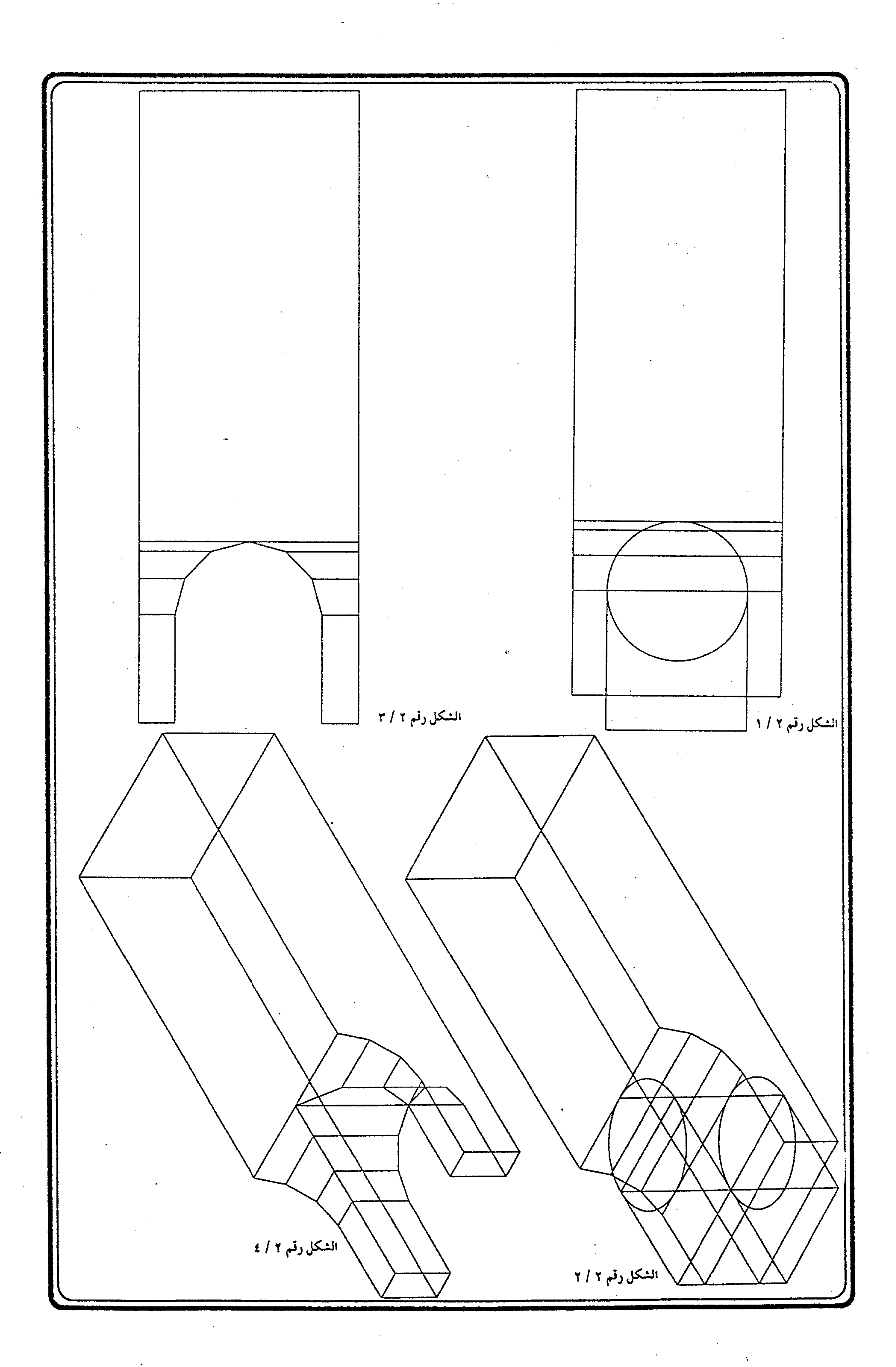
النموذج الثاني :-

الجزء المسمى بـ " المفتوح " (١) .. ولتشكيل هذا الجزء نكون شكل حجم المستطيل السابق في النموذج الاول (٣٤سم ، ١٣سم ، ٨سم) ، فتتم عملية الحفر والتي تتطلب رسم دائرة لتحديد مكان الحفر والتي تمثل كعقد دائري وايضا المستطيل الصغير المتمم لعملية الحفر كما في الشكل رقم (١/٢) ، فيتشكل لدينا النموذج المراد تحقيقة ، كما في الشكل رقم (٢/٢) قبل إزاحة خطوط الحفر الاساسية ، اوبشكل تسطيحي كما في الشكل رقم (٣/٢) ، وبالبعد الثالث كما في شكل رقم (٤/٢) والذي يوضح شكل المقرنص المفتوح ، والذي يظهر بشكل نهائي بخامته الخشبيه كما في شكل (٥/٢) ، اما المسقط الأفقي كما في شكل (٦/٢) ، او أبعادة الثلاثية كما في شكل (٧/٢) ، او كما يظهر في شكل (٨/٢) المسقط الراسي والجانبي والافقي وثلاثي الابعاد .

اما الاحدثيات التصميمية التي إنبنى عليها هذا النموذج فهي مرتبطة في جدول بعد الشكل (٩/٢) التوضيحي .



١- المرجع السابق صـ ٢٩٠ .

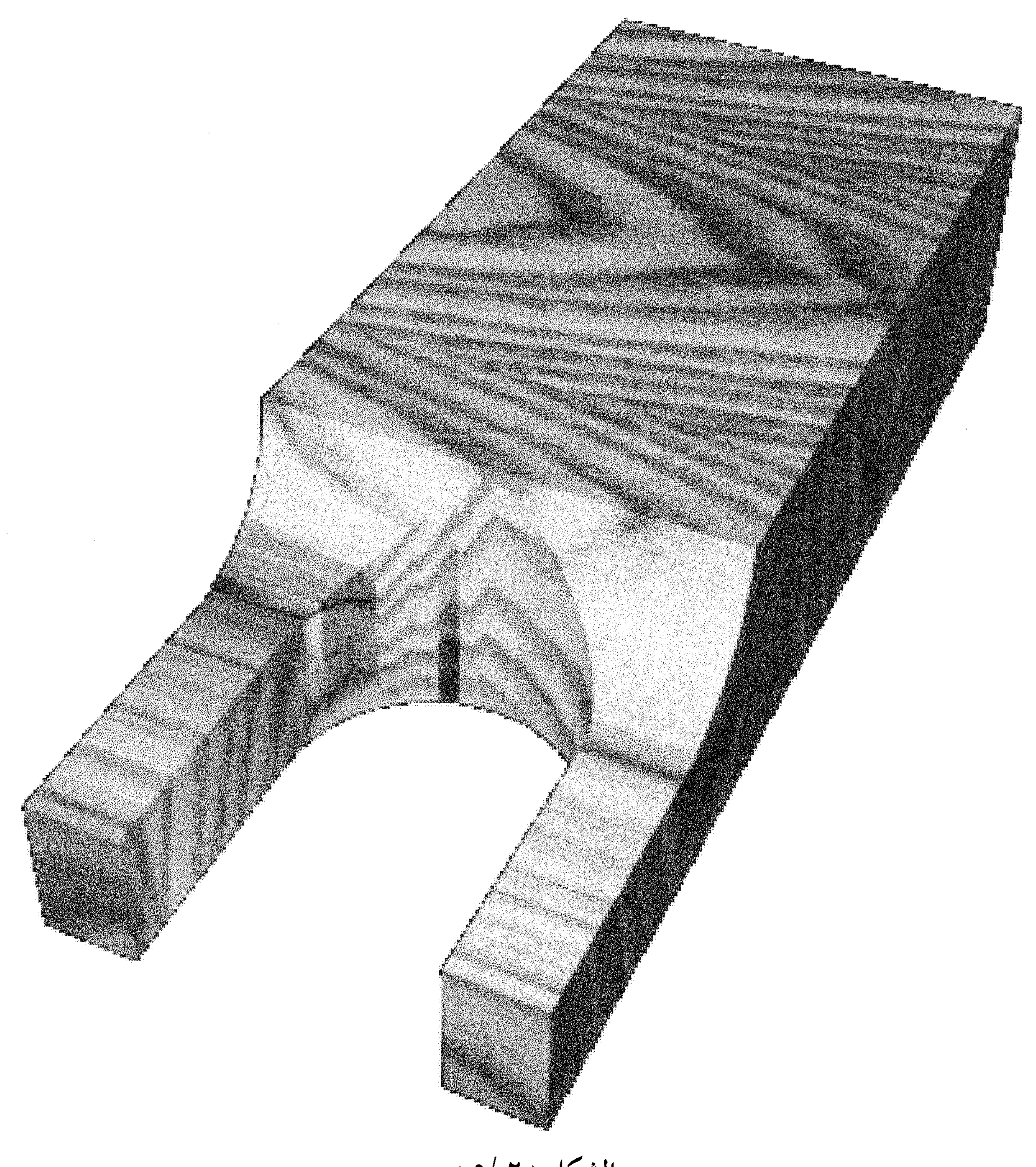


الشكل رقم ٢ / ١

الشكل رقم ٢ / ٣

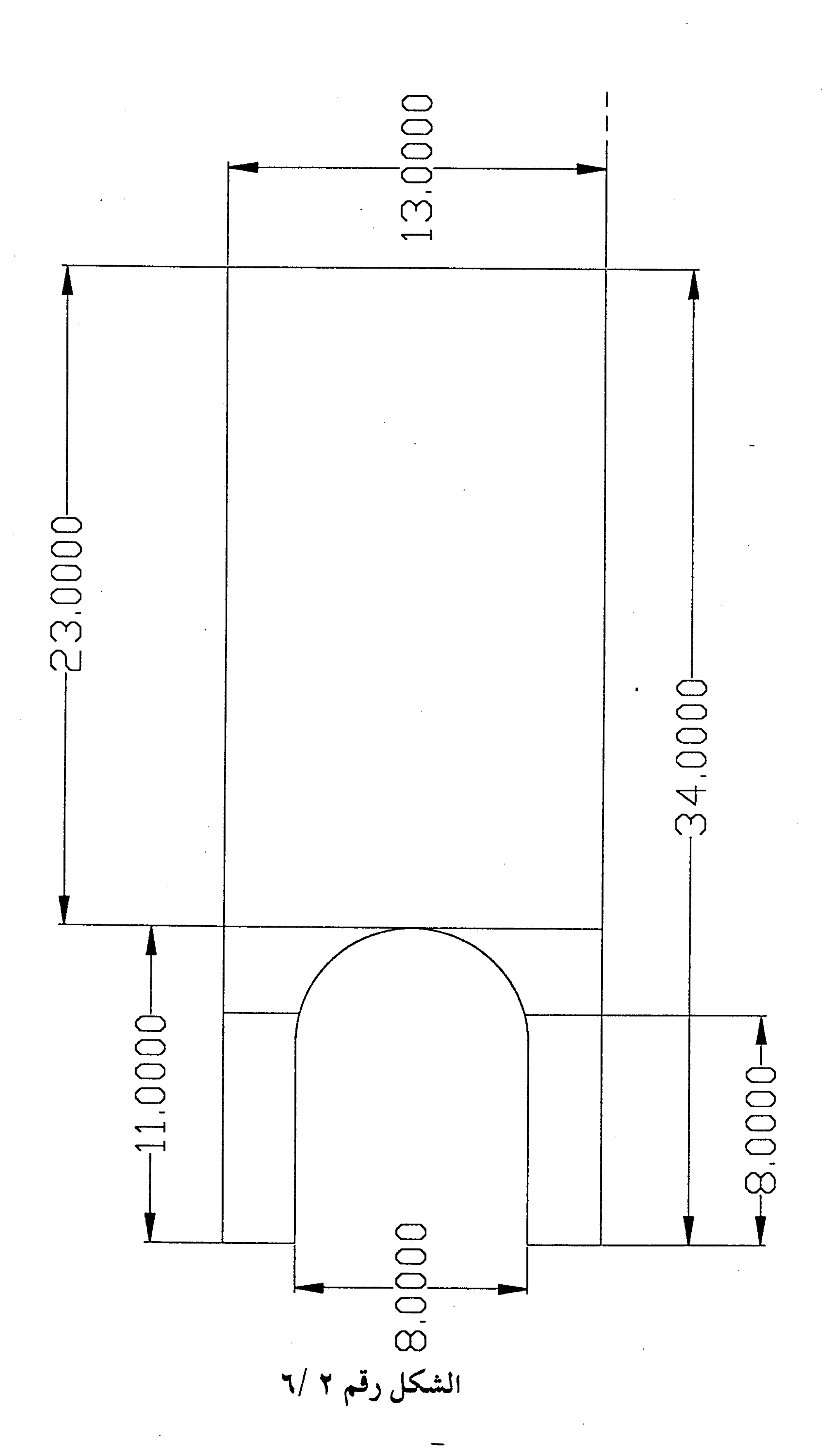
الشكل رقم ٢ / ٢

الشكل رقم ٢ / ٤

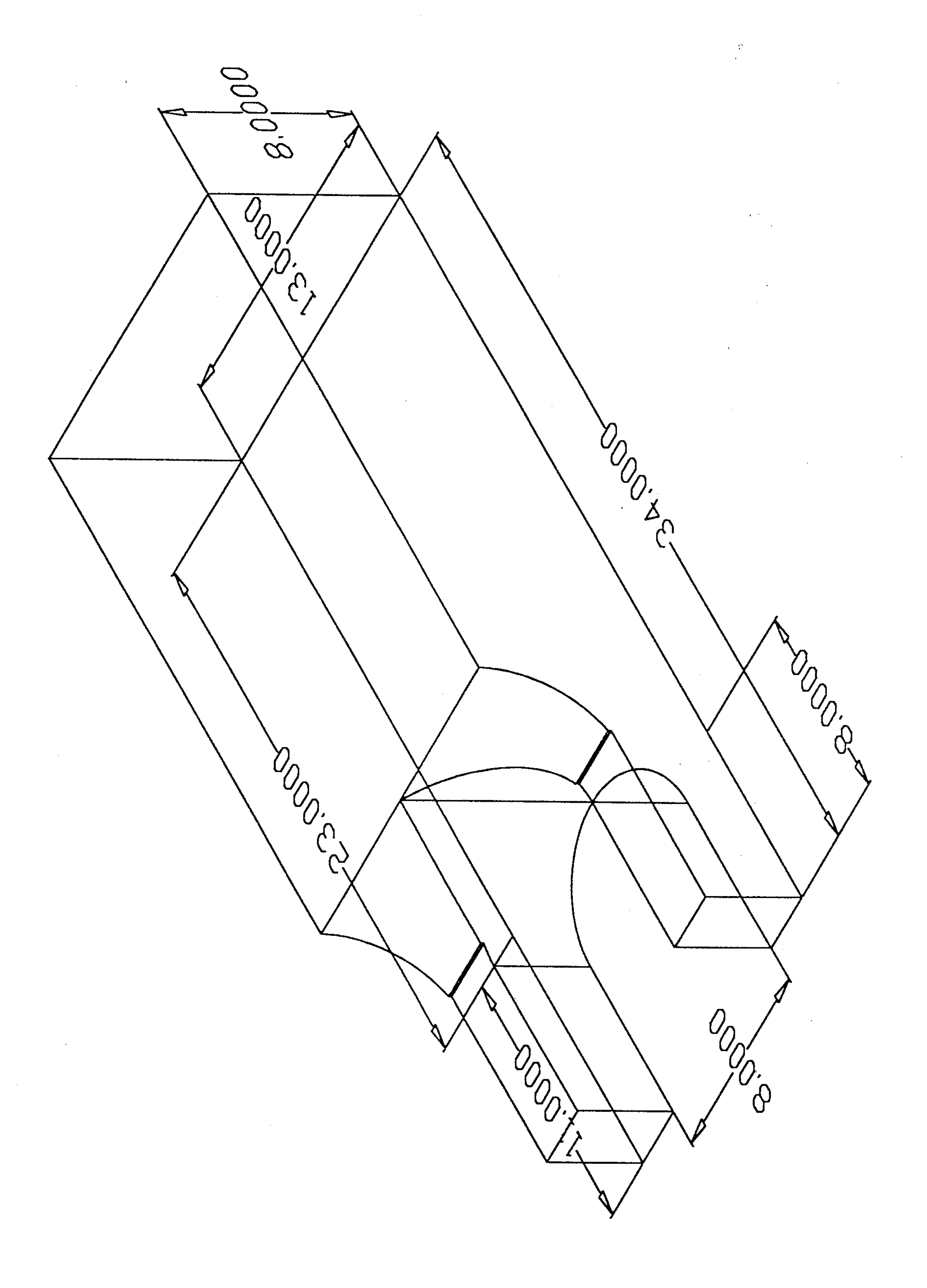


الشكل (٢ /٥)

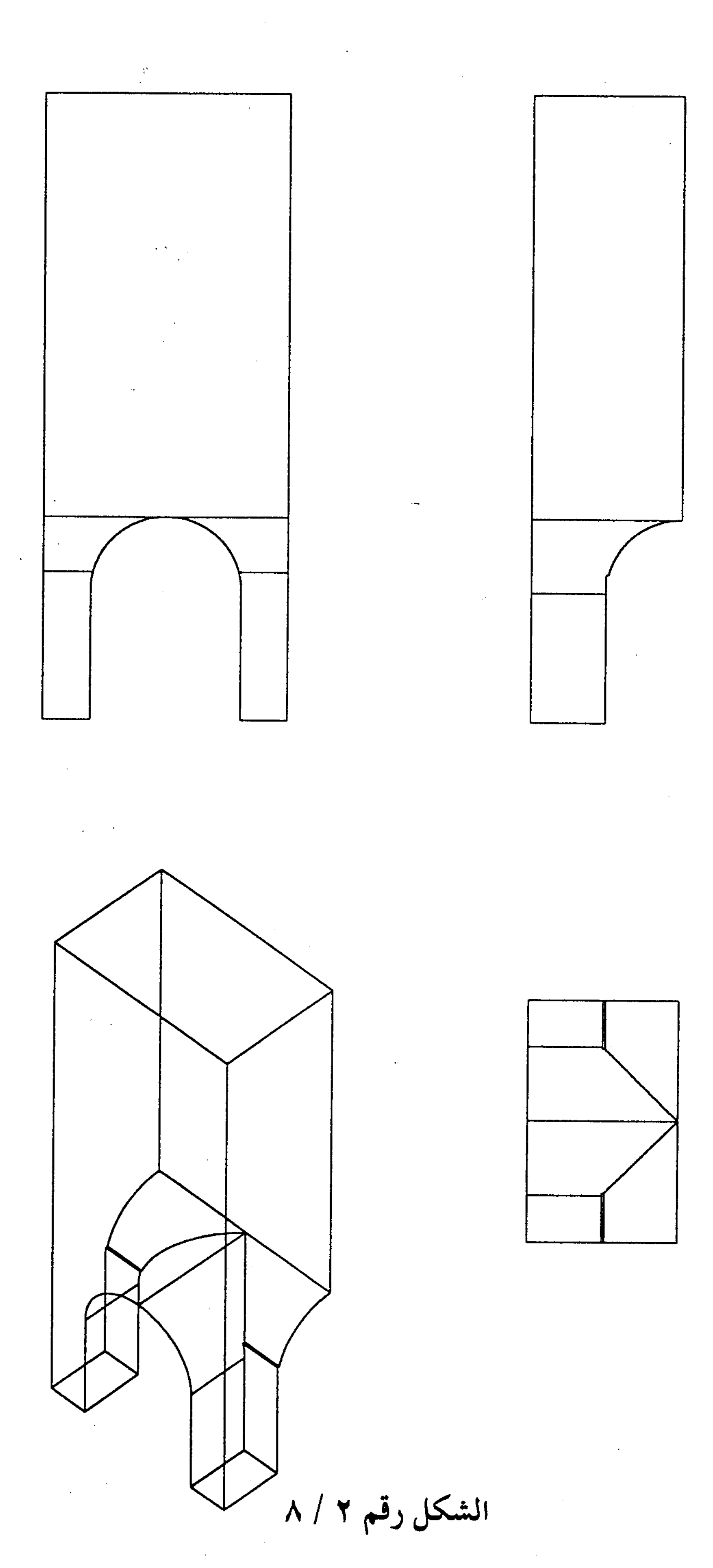
بخامة الخشب



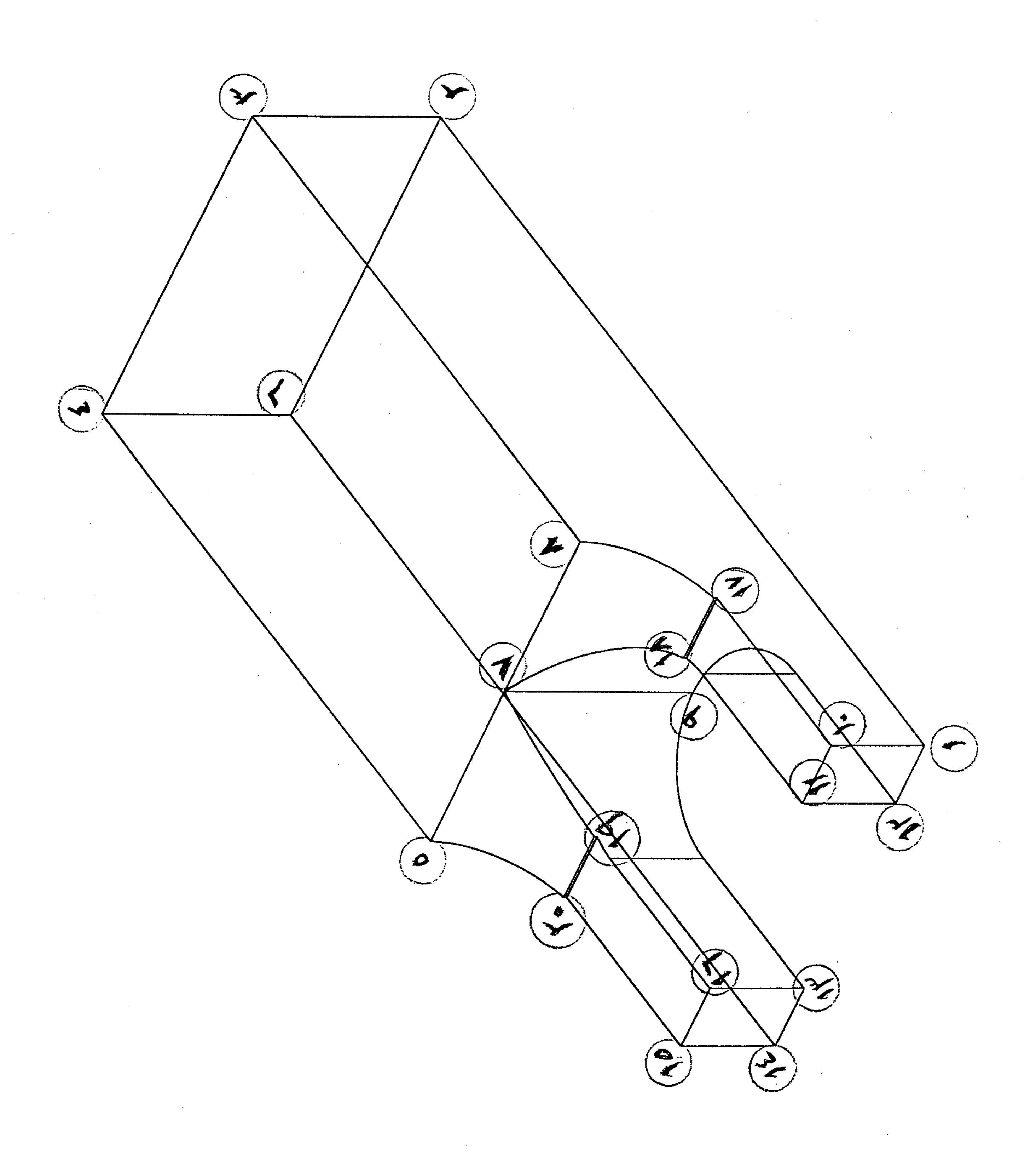
الشكل رقم ٢ /٦



الشكل رقم ٢ / ٧



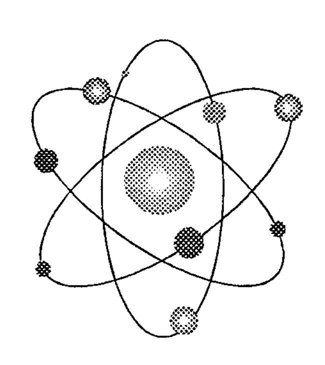
الشكل رقم ٢ / ٨



الشكل رقم ٢ / ٩

جدول إحداثيات النموذج الثاني

االنقطة رقم	إحداثية الطول X	إحداثية العرض Y	إحداثية الإرتفاع Z
١	٠	٠	٠
٢	٣٤	٠	٠
٣	٣٤	٠	٨
٤	٣٤	١٣	٨
٥	١١	١٣	٨
٦	٣٤	١٣	٠
٧	١١	٦,٥	٨
٨	١١	٠	٨
٩	١١	٦,٥	٠
١٠	٠	٠	٤
١١	٠	٢,٥	٤
١٢	٠	٢,٥	٠
١٣	٠	١٠,٥	٠
١٤	٠	١٣	٠
١٥	٠	١٣	٤
١٦	٠	١٠,٥	٤
١٧	٨	٠	٤
١٨	٨	٢,٥	٤
١٩	٨	١٠,٥	٠
٢٠	٨	١٣	٤

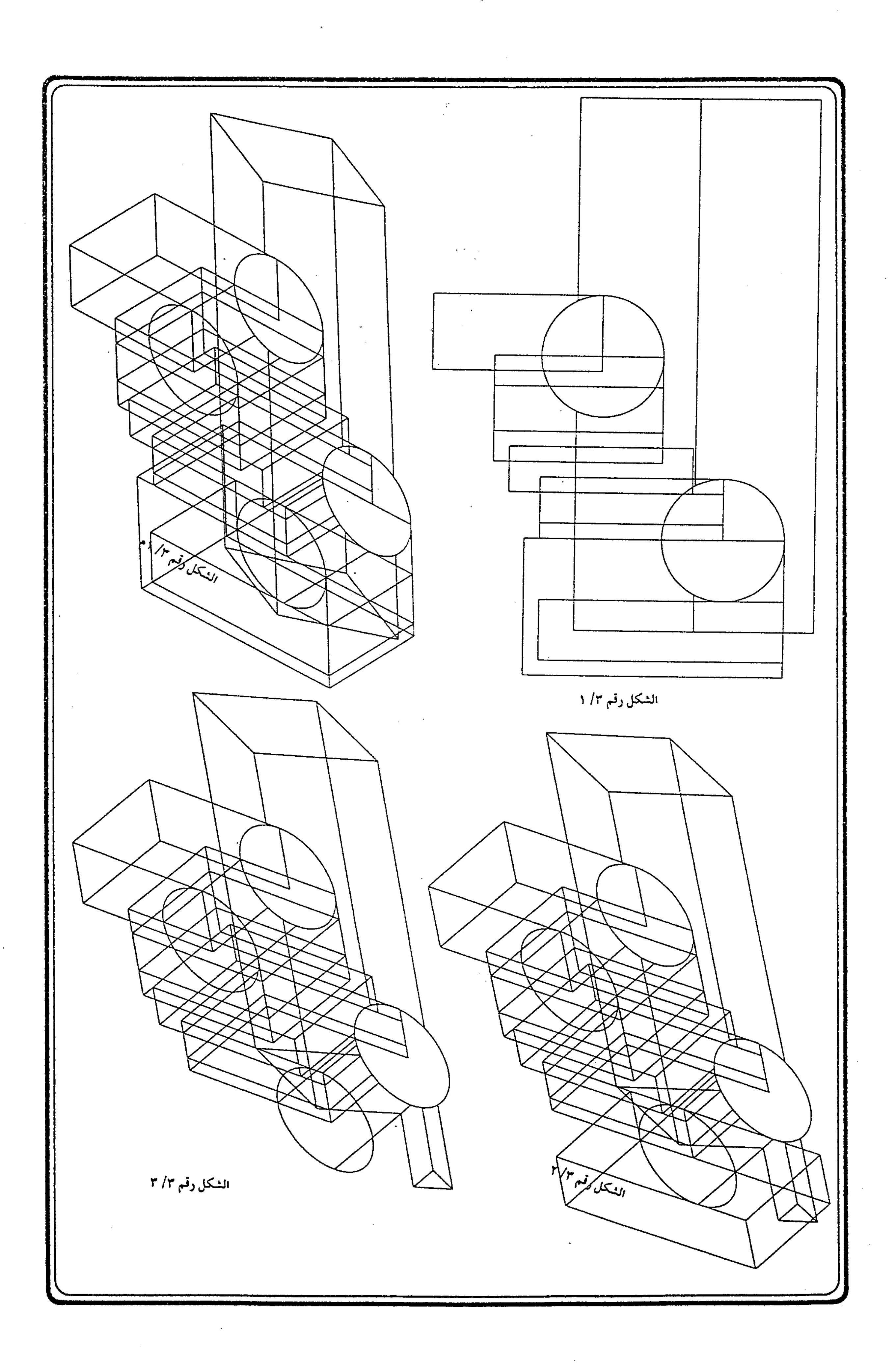


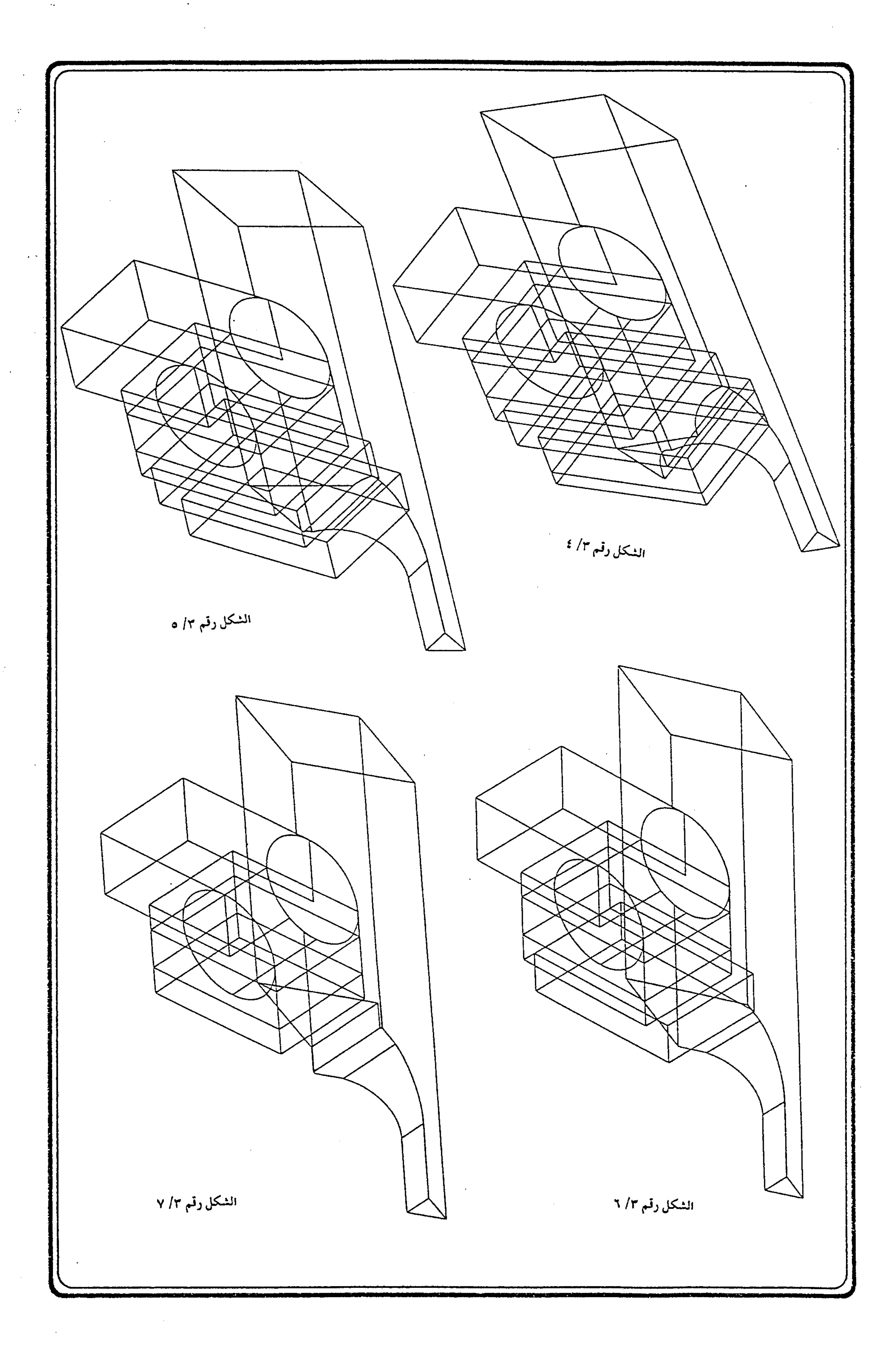
النموذج الثالث :-

الجزء المسمى بـ "الكتف " (١) .. ولتشكيل هذا الجزء نكون شكل المستطيل السابق (٣٤سم ، ١٣سم ، ٨سم) ، فتتطلب عملية الحفر رسم دائرتين في مكان المراد حفره والتي تمثل عقدين ربع دائريين في عنصر الكتف المراد تشكيله ، وايضاً لابد من رسم المستطيلات الصغيره المتممة لعمليات الحفر كما في شكل (١/٣) الشكل الجانبي ، اما المسقط وقبل إجراء عمليات الحفر كما في شكل (١/٣م) ، اما شكل المستطيل السفلي وقطع المقرنص " الكتف " من الاسفل وبروز الدلاية كما في شكل (٢/٣) ، اما شكل الدائره السفلية وقبل إجراء الحفر في شكل (٣/٣) ، اما شكل بعد حفر الدائره السفلية يظهر في شكل (٤/٣) ، اما شكل بعد حفر الدائره الداخلية في جسم الكتف يظهرفي شكل (٥/٣) ، اما شكل حفر الدائره العليا او العقد الثاني في داخل وسط الكتف كما في شكل (٦/٣) ، اما شكل حفر المستطيل السفلي من جسم الكتف كما في (٧/٣) ، اما شكل حفر المستطيل الاوسط في جسم الكتف كما في شكل (٨/٣) ، اما عملية قطع المستطيل العلوي كما يظهر في شكل (٩/٣) ، اما عملية حفر الدائره العلوية لعمل أعلا عقد الكتف كما في شكل (١٠/٣) ، واتمام عملية الحفر وإظهار الخطوط الرئيسية لعنصر الكتف كما يظهر في شكل (١١/٣) ، او كما يظهر في الشكل الجانبي وتبدو فية اتمام عمليات الحفر كما في شكل (١٢/٣) ، او المسقط الراسي للشكل النهائي وتبدو فيه خطوط الدلاية وخطوط بداية الدائره ونهايتها كما في شكل (١٣/٣) ، اما الشكل النهائي والذي يوضح شكل عنصر الكتف لثلاثي الابعاد كما في شكل (١٤/٣)، واما الذي يوضح شكل عنصر الكتف بخامته الخشبية في شكل (١٥/٣) ، اما المسقط كما في شكل (١٦/٣) ، او أبعادة الثلاثية كما في شكل (١٧/٣) ، او كما يظهر في شكل (١٨/٣) المسقط الراسي والجانبي والافقي وثلاثي الابعاد .

أما الاحداثيات التصميمية التي إنبنى عليها هذا النموذج في الحاسب الآلي فهي مرتبطة في جدول بعد الشكل (١٩/٣) التوضيحي .

١- المرجع السابق صـ ٢٩٠ .


الشكل رقم ٣/ ٤
الشكل رقم ٣/ ١
الشكل رقم ٣/ ٣
الشكل رقم ٣/ ٢

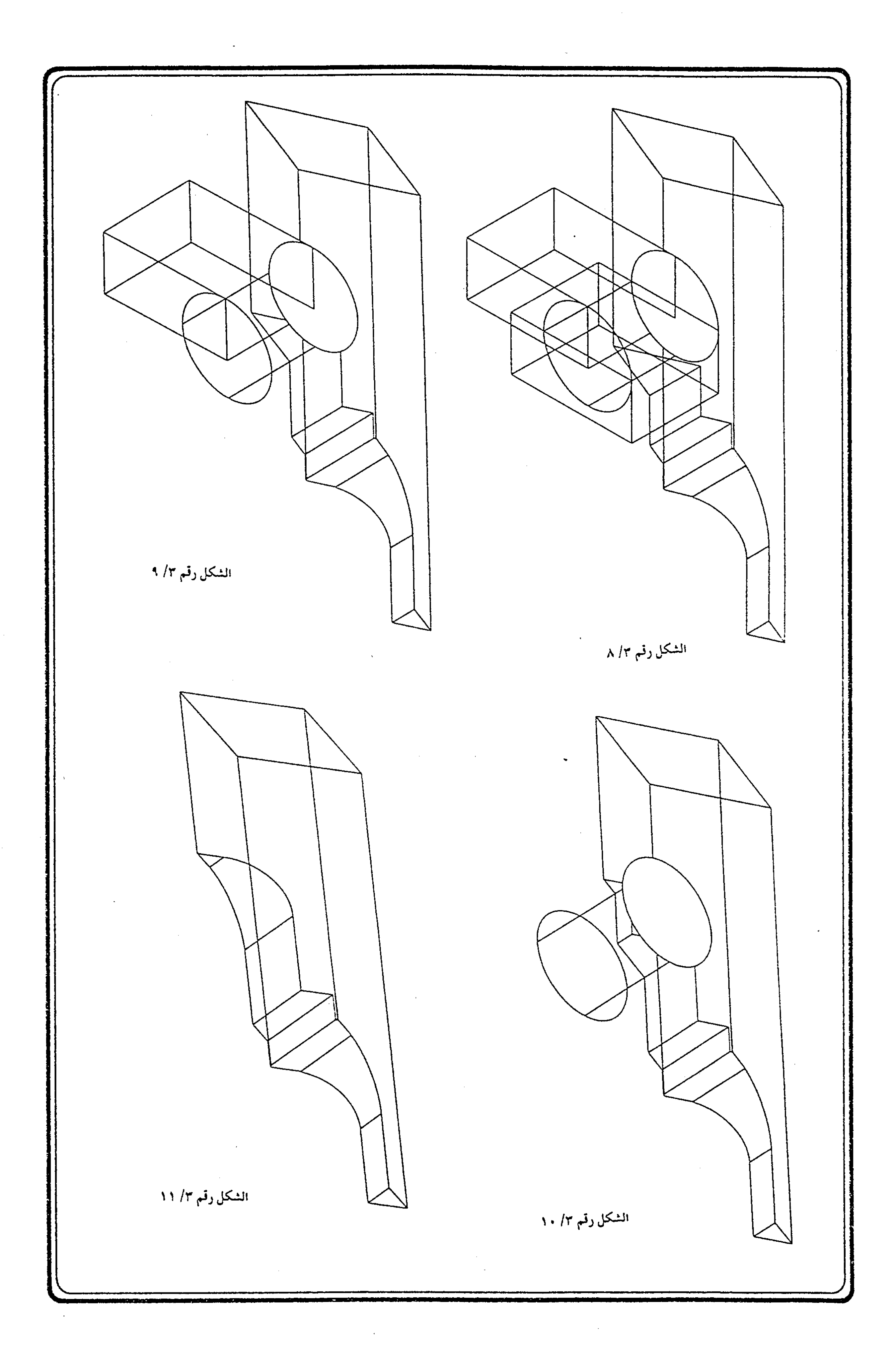


الشكل رقم ٣/ ٤

الشكل رقم ٣/ ٥

الشكل رقم ٣/ ٦

الشكل رقم ٣/ ٧

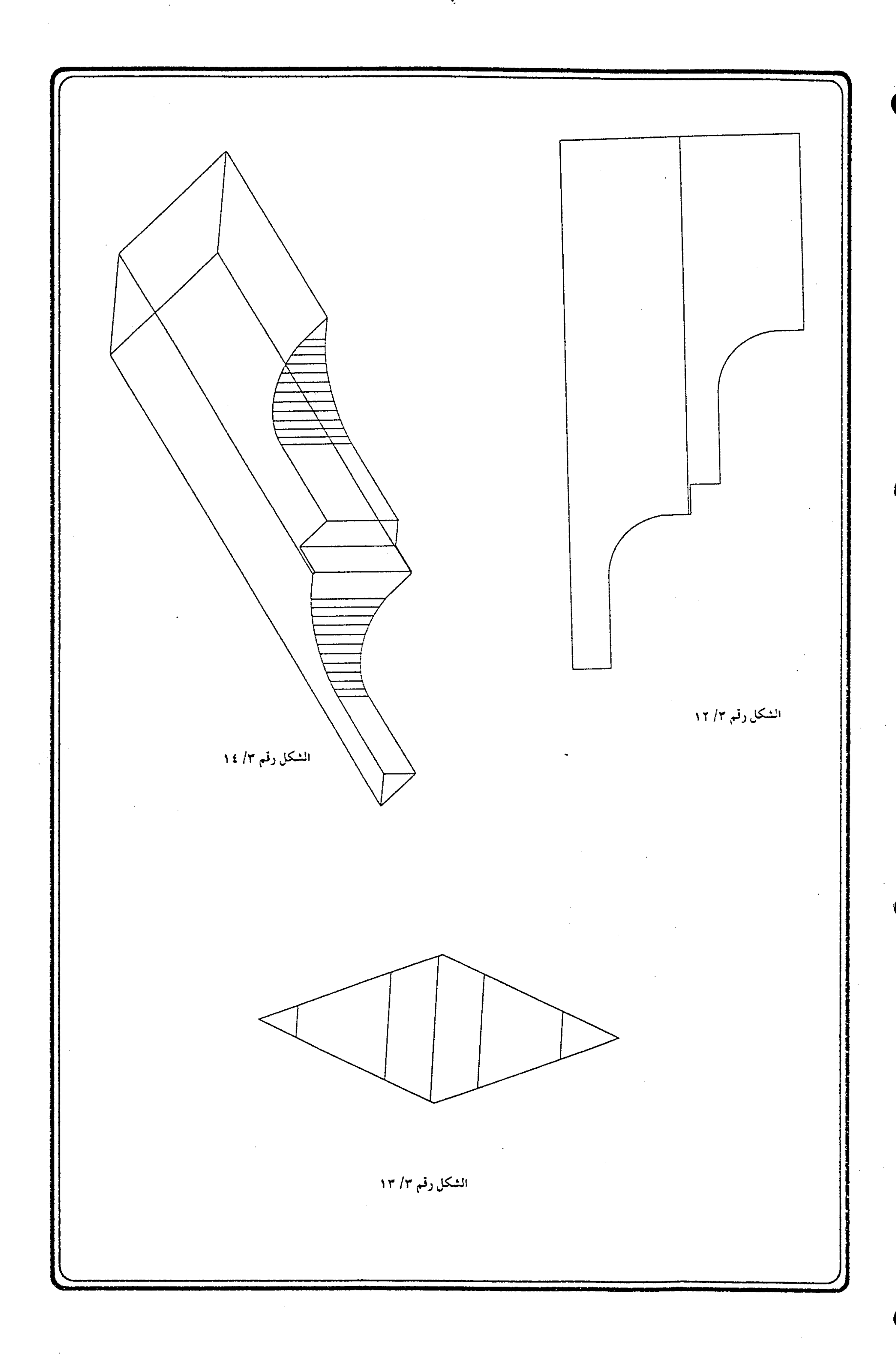


الشكل رقم ٣/ ٩

الشكل رقم ٣/ ٨

الشكل رقم ٣/ ١١

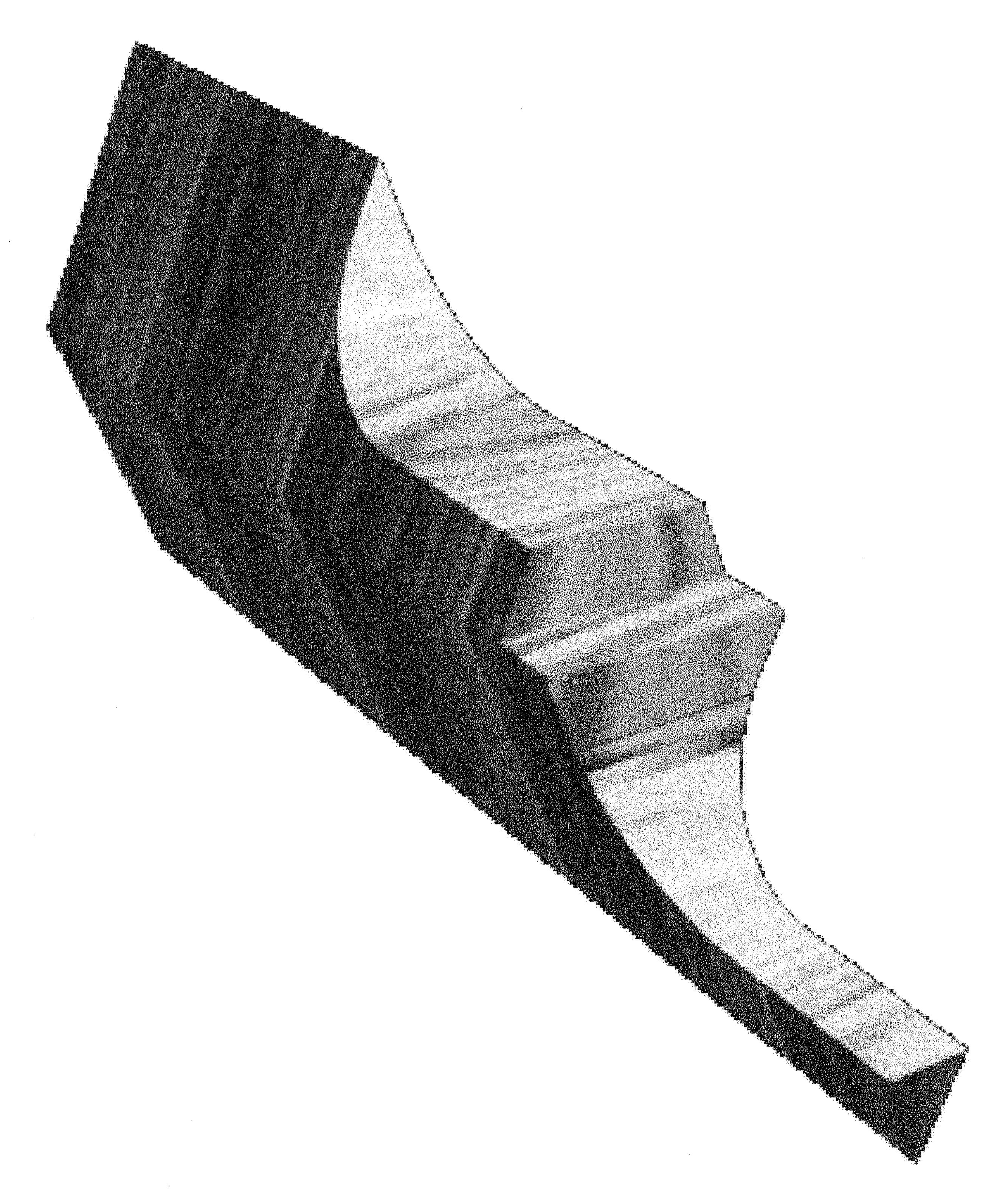
الشكل رقم ٣/ ١٠



الشكل رقم ٣/ ١٢

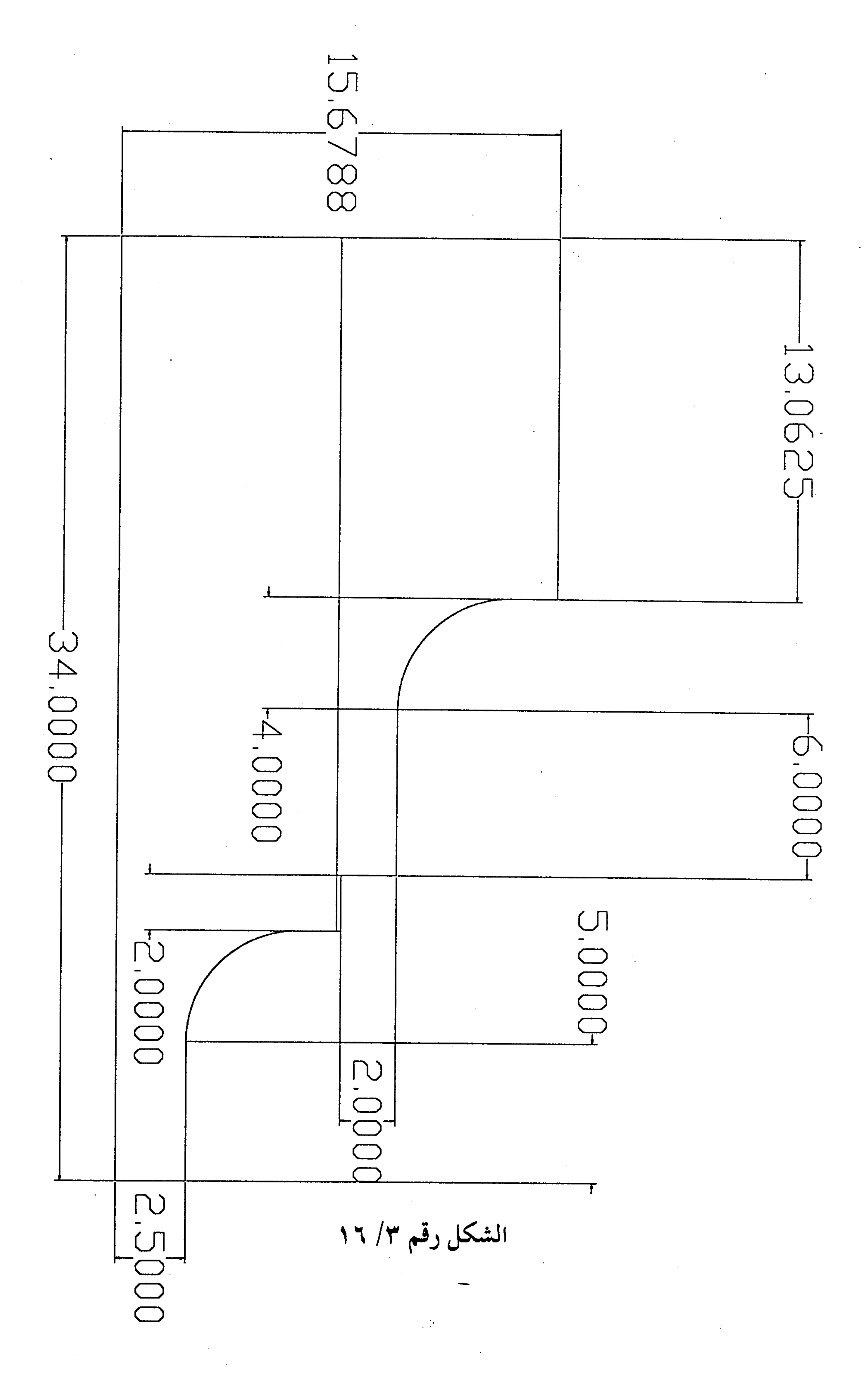
الشكل رقم ٣/ ١٤

الشكل رقم ٣/ ١٣

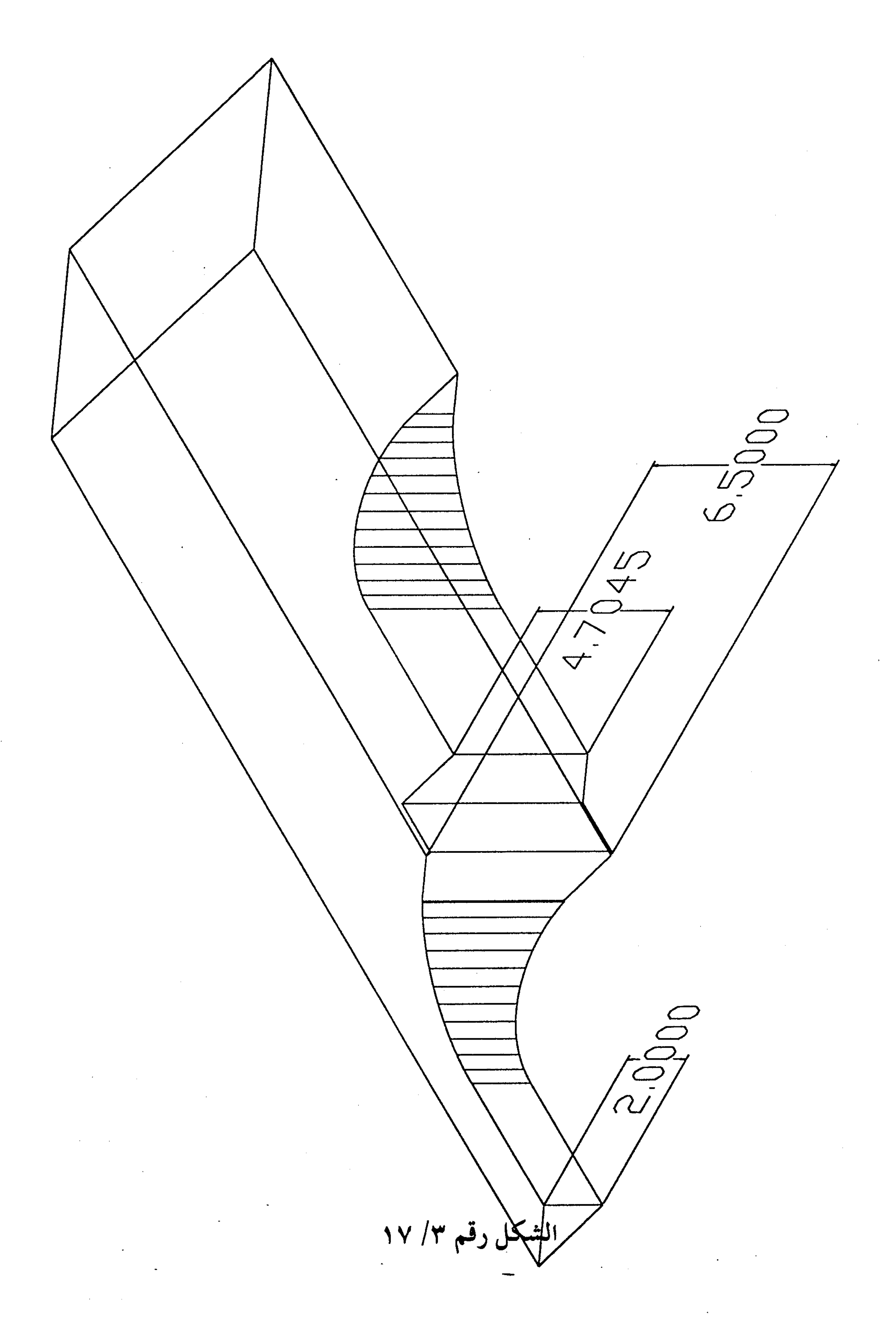


الشكل (٣ /١٥)

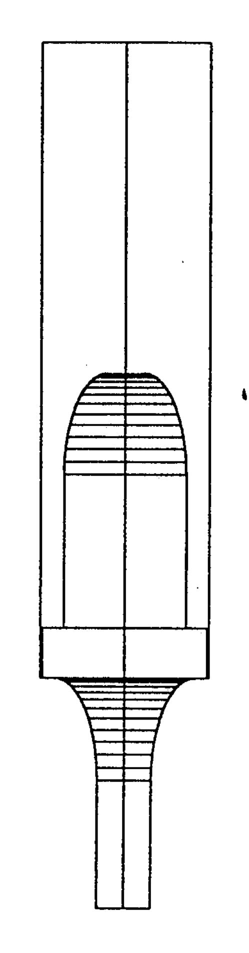
بخامة الخشب

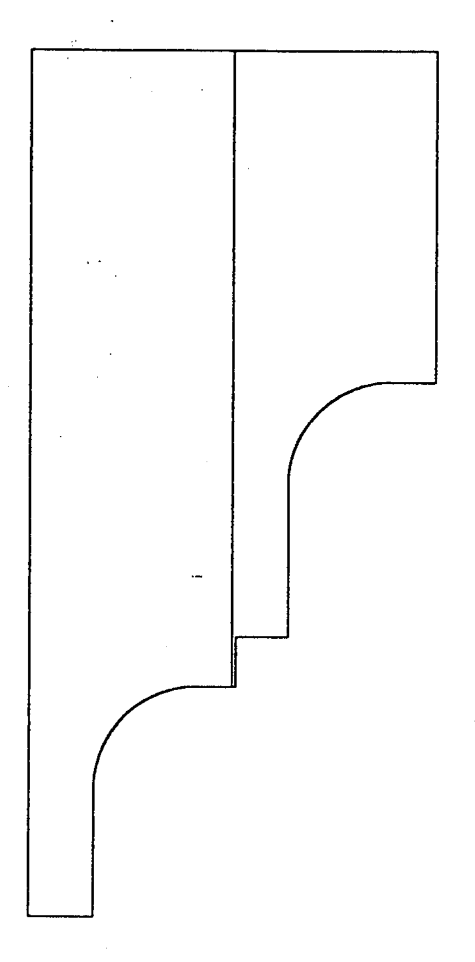


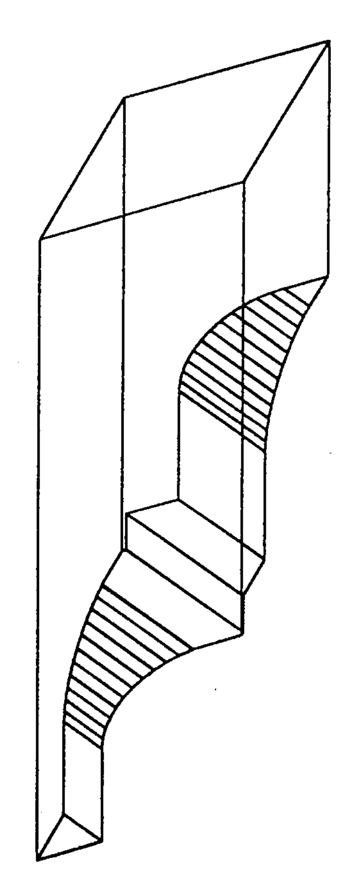
الشكل رقم ٣/ ١٦

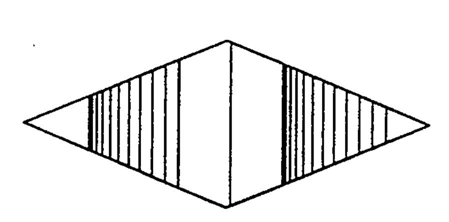


الشكل رقم ٣/ ١٧

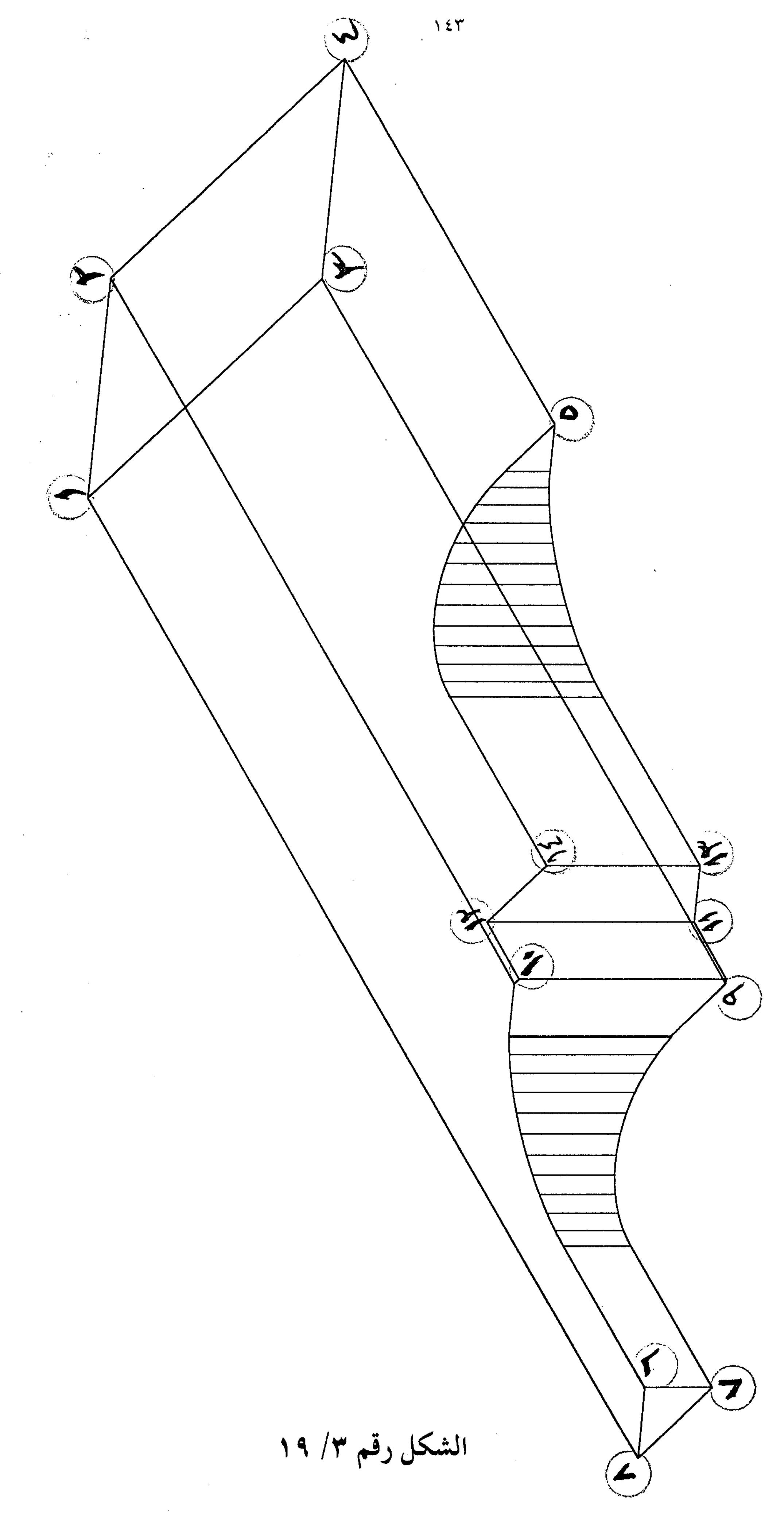








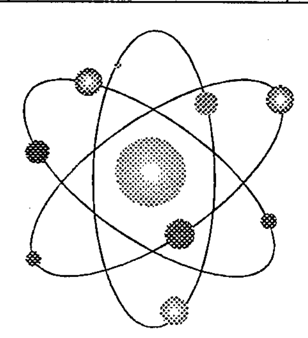
الشكل رقم ٣/ ١٨



الشكل رقم ٣/ ١٩

جدول إحداثيات النموذج الثالث

االنقطة رقم	إحداثية الطول X	إحداثية العرض Y	إحداثية الإرتفاع Z
١	٠	٠	٠
٢	٠	٧,٨٣٩٤	٣,٢٤٧٢
٣	٠	٧,٨٣٩٤	٣,٢٤٧٢-
٤	٠	١٥,٦٧٨٨	٠
٥	١٣	١٥,٦٧٨٨	٠
٦	٣٤	٢,٥	١,٠٣٥٥
٧	٣٤	٢,٥	١,٠٣٥٥-
٨	٣٤	٠	٠
٩	٢٥	٨	٣,١٨٠٧-
١٠	٢٥	٨	٣,١٨٠٧
١١	٢٥	٨	٣,١٨٠٧
١٢	٢٣	٨	٣,١٨٠٧
١٣	٢٣	١٠	٢,٣٥٢٢-
١٤	٢٣	١٠	٢,٣٥٢٢

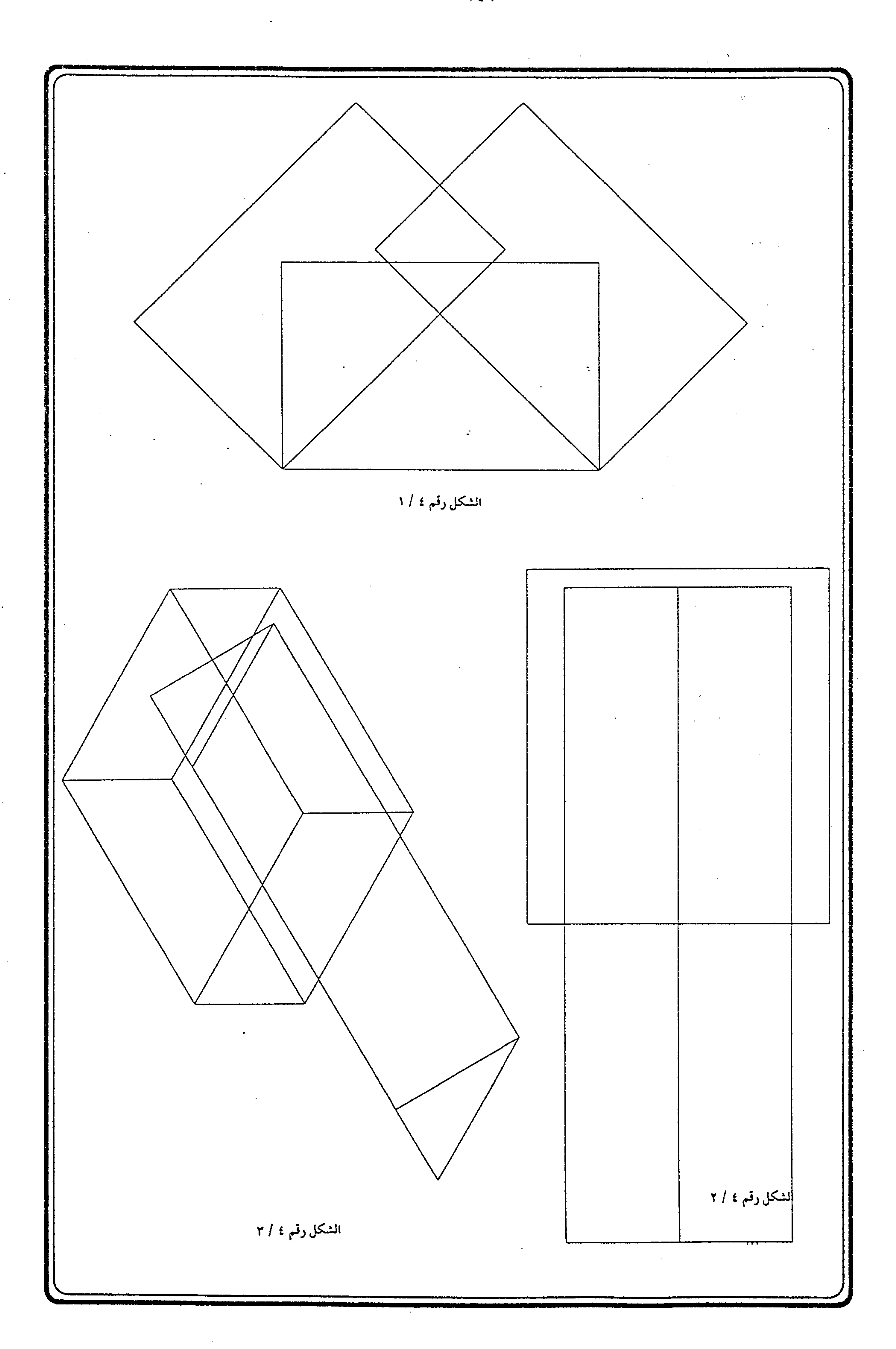


النموذج الرابع :-

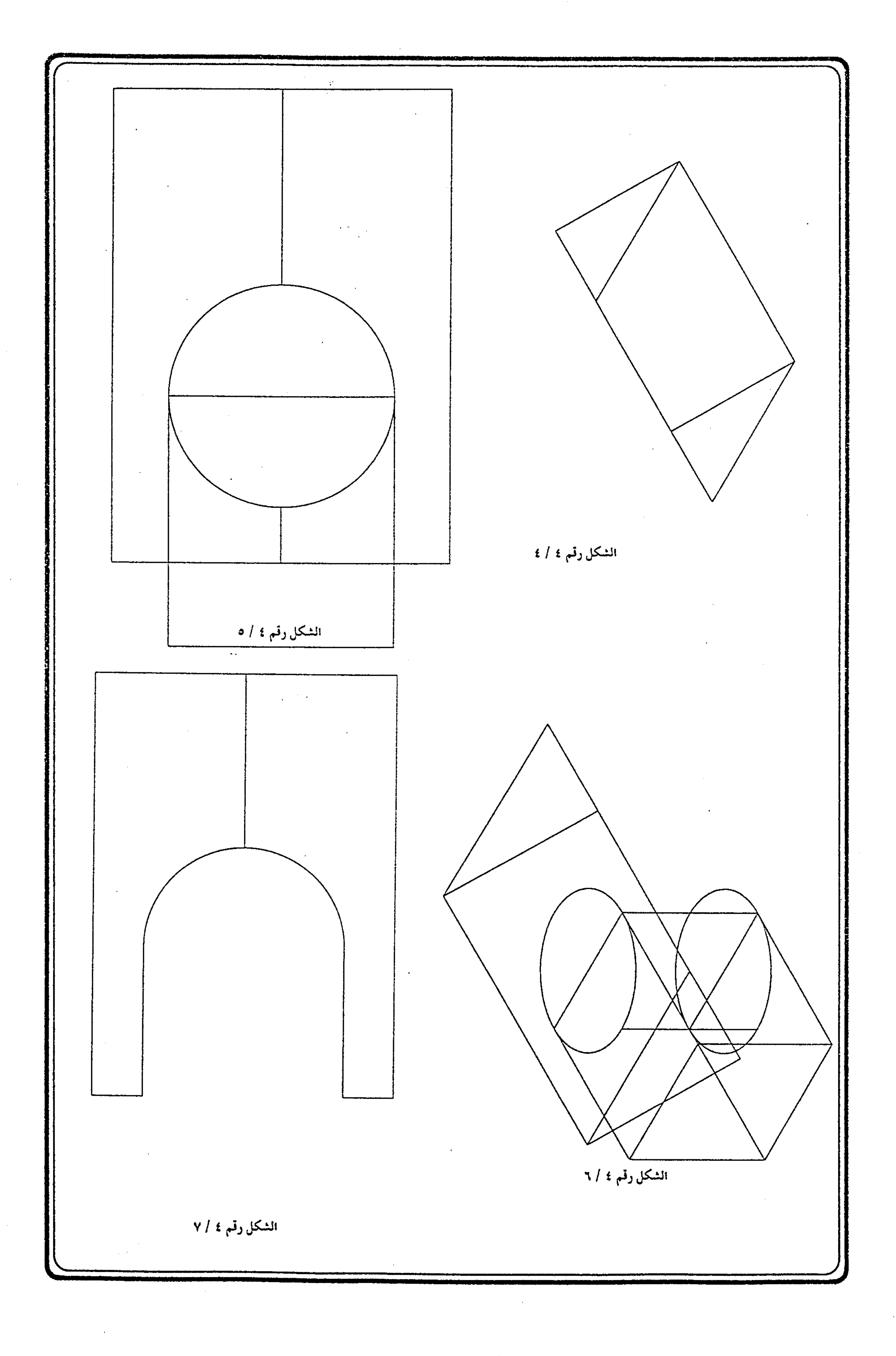
الجزء المسمي بـ "شعيره او سروالية صغـيرة " [١] .. ولتشكيل هـذا الجـزء نكون شكل المستطيل السابق (٣٤سم ، ١٣سم ، ٨سم) ، فتتطلب عملية تشكيل هـذا العنصر بوضع بجانبي هذا المستطيل مستطيلين معارضين بذاوية ٤٥°درجه لكل جـانب مـن جوانب المستطيل ليتشكل لنا في النهاية مثلث كما يظهر في شكل (١/٤) ، ثم نعمل على رسم مستطيل فراغي اخر للحفر ليقطع لنا من هذا المثلـث النصـف تقريبـاً كمـا يظهـر في الشكل رقم (٢/٤) ، او كما يظهر في الشكل ثلاثي الأبعاد (٣/٤) ، او ثلاثي الابعـاد في شكل (٤/٤) بعد عملية القطع ، ثم نرسم دائرة ومربـع الحفـر كمـا في شـكل (٥/٤) ، وثلاثي الابعاد كما في شكل (٦/٤) ، فتتم عملة الحفر كمـا في شـكل (٧/٤) ، اوثلاثـي الابعاد كما في شكل رقم (٨/٤) ، ثم نرسم العمود المتدلي وهو عبارة عن عامود مكعـب ممتد باستطالة من الشكل المحفور السلبق كما في شـكل (٩/٤) ، وثلاثـي الابعـاد كمـا في شـكل (١٠/٤) ، ومـا يوضـح جميـع خطـوط الحفـر المكونـة لعنصـر الشـعيرة والسـروالية الصغيرة كما في شكل (١١/٤) ، والذي يظهر بشكله النهائي وبخامتـه الخشـبية في شـكل (١٢/٤) ، اما المسقط الأفقـي ففـي الشـكل (١٣/٤) ، والمسـقط الرأسـي ففـي الشـكل (١٤/٤) ، او كما يظهـر في شـكل (١٥/٤) المسـقط الراسـي والجـانبي والافقـي وثلاثـي الابعاد .

أما الاحداثيات التصميمية التي إنبنى عليهـا هـذا النمـوذج في الحاسـب الآلي فهـي مرتبطة في جدول بعد الشكل (١٦/٤) التوضيحي .

١- المرجع السابق صـ٢٩٠ .



الشكل رقم ٤ / ١
الشكل رقم ٤ / ٢
الشكل رقم ٤ / ٣

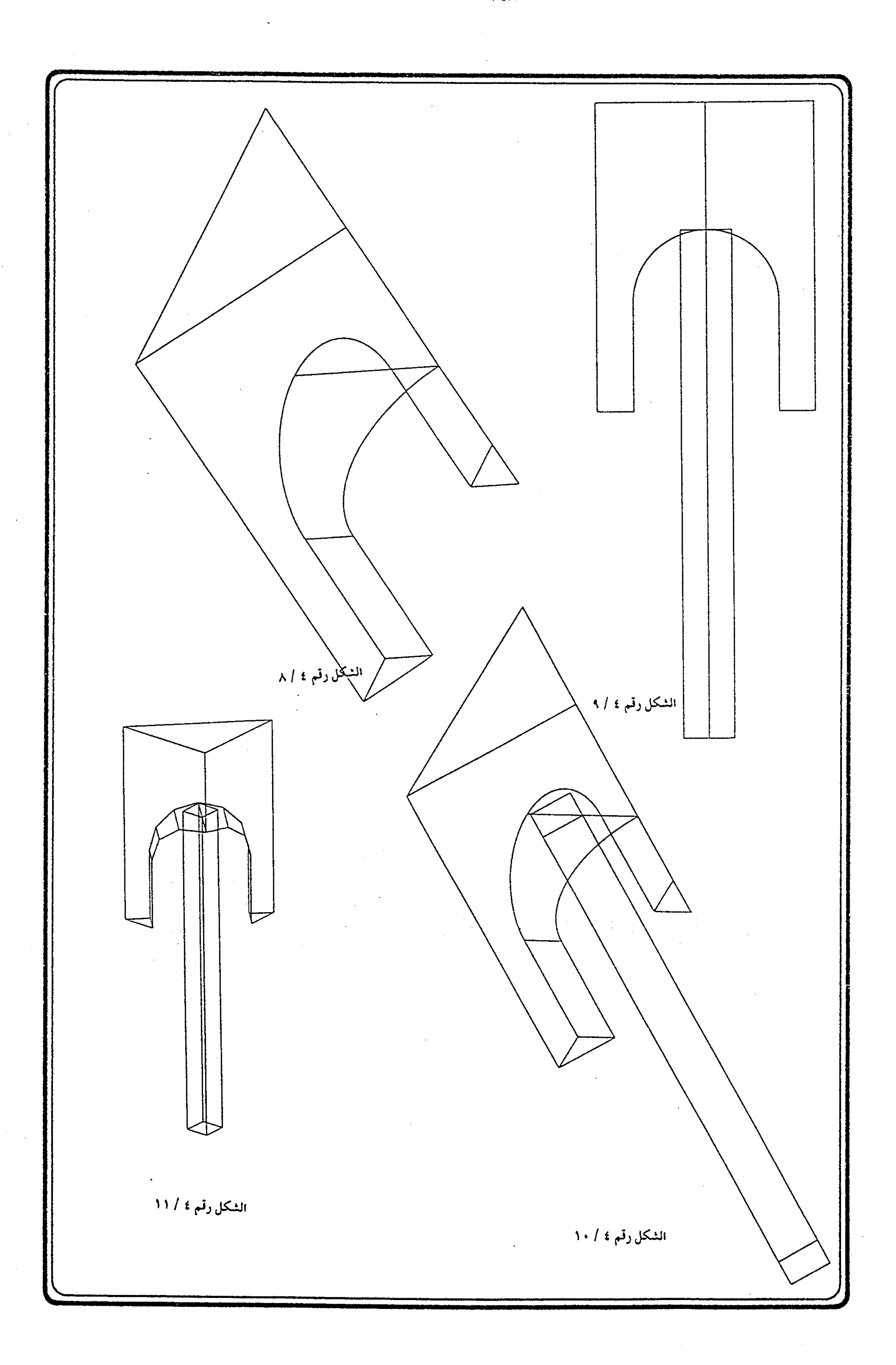


الشكل رقم ٤ / ٤

الشكل رقم ٤ / ٥

الشكل رقم ٤ / ٦

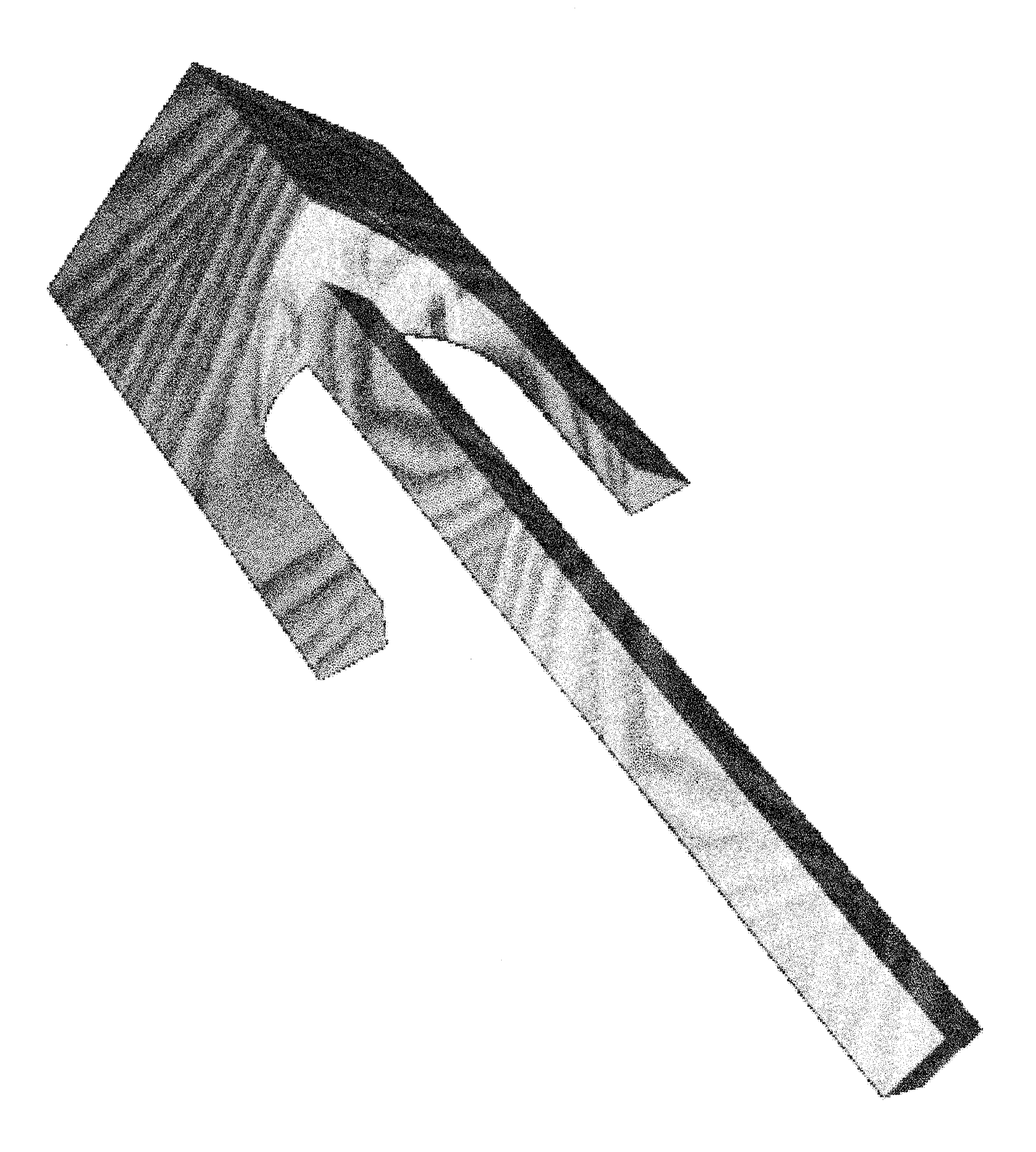
الشكل رقم ٤ / ٧


الشكل رقم ٤ / ٨

الشكل رقم ٤ / ٩

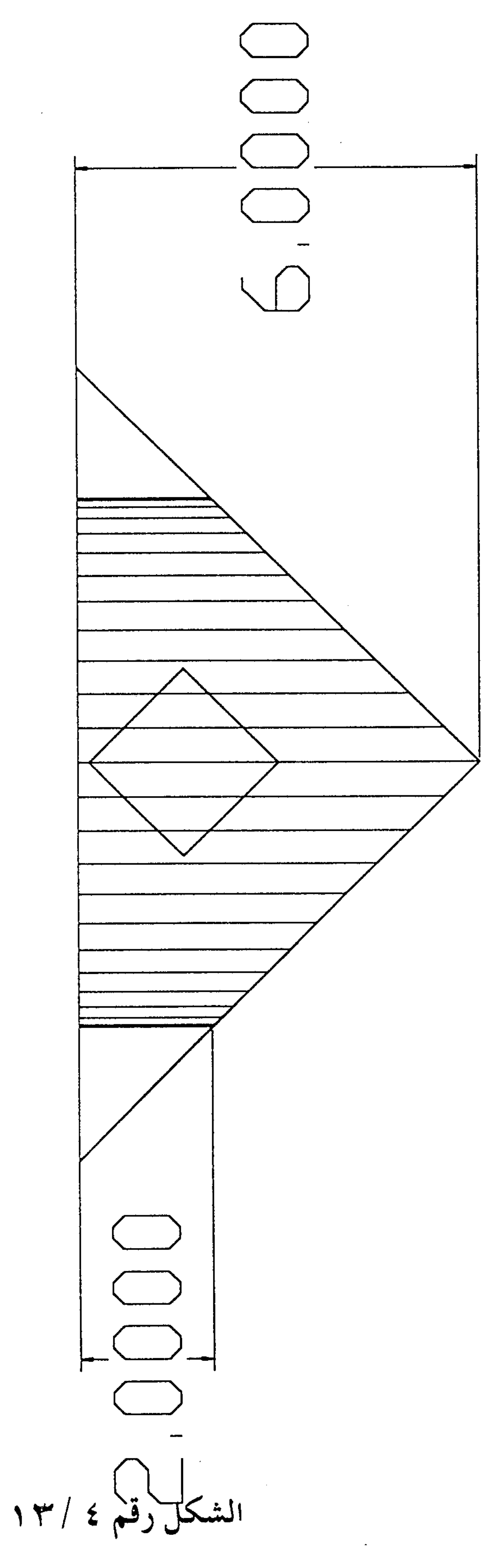
الشكل رقم ٤ / ١١

الشكل رقم ٤ / ١٠

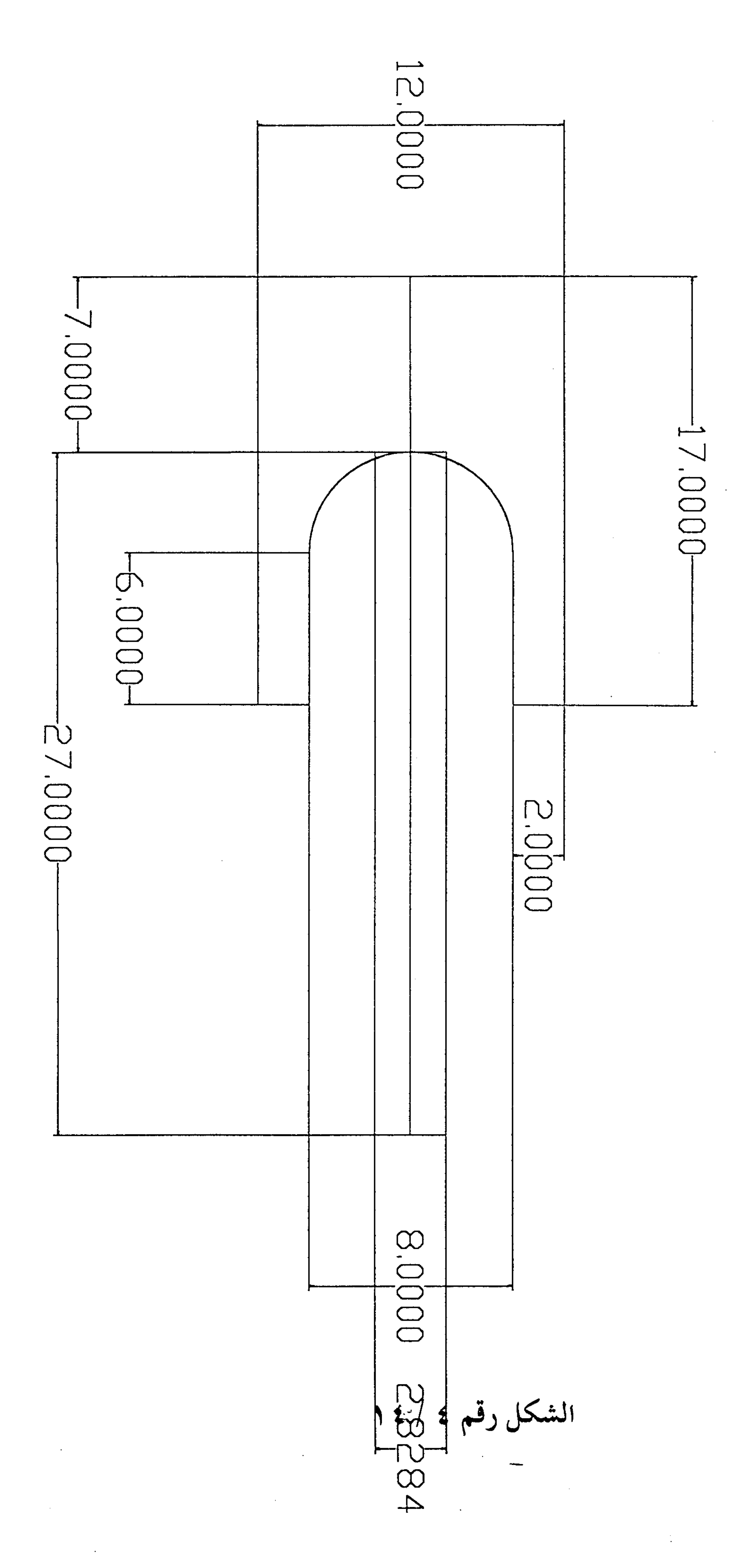


الشكل (٤ /١٢)

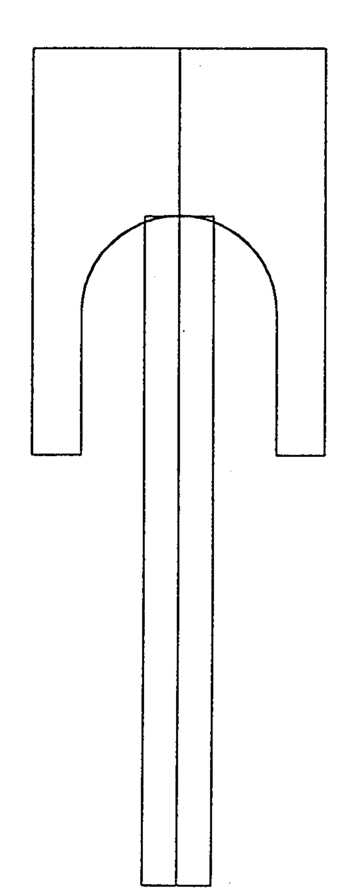
بخامة الخشب

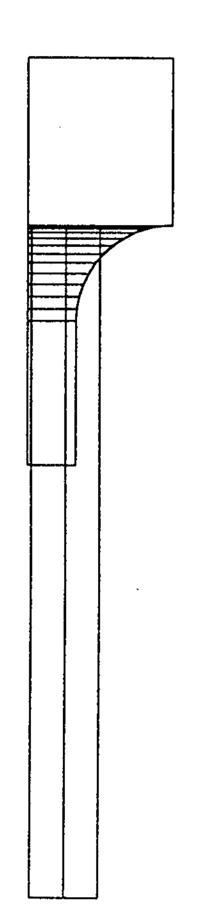


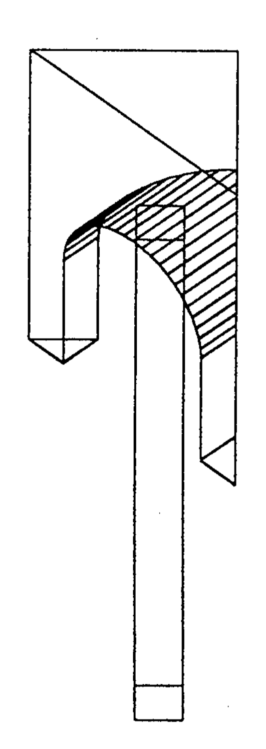
الشكل رقم ٤ / ١٣

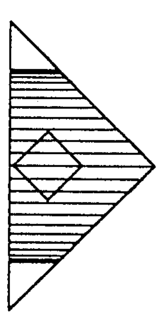


الشكل رقم ٤ / ١٤

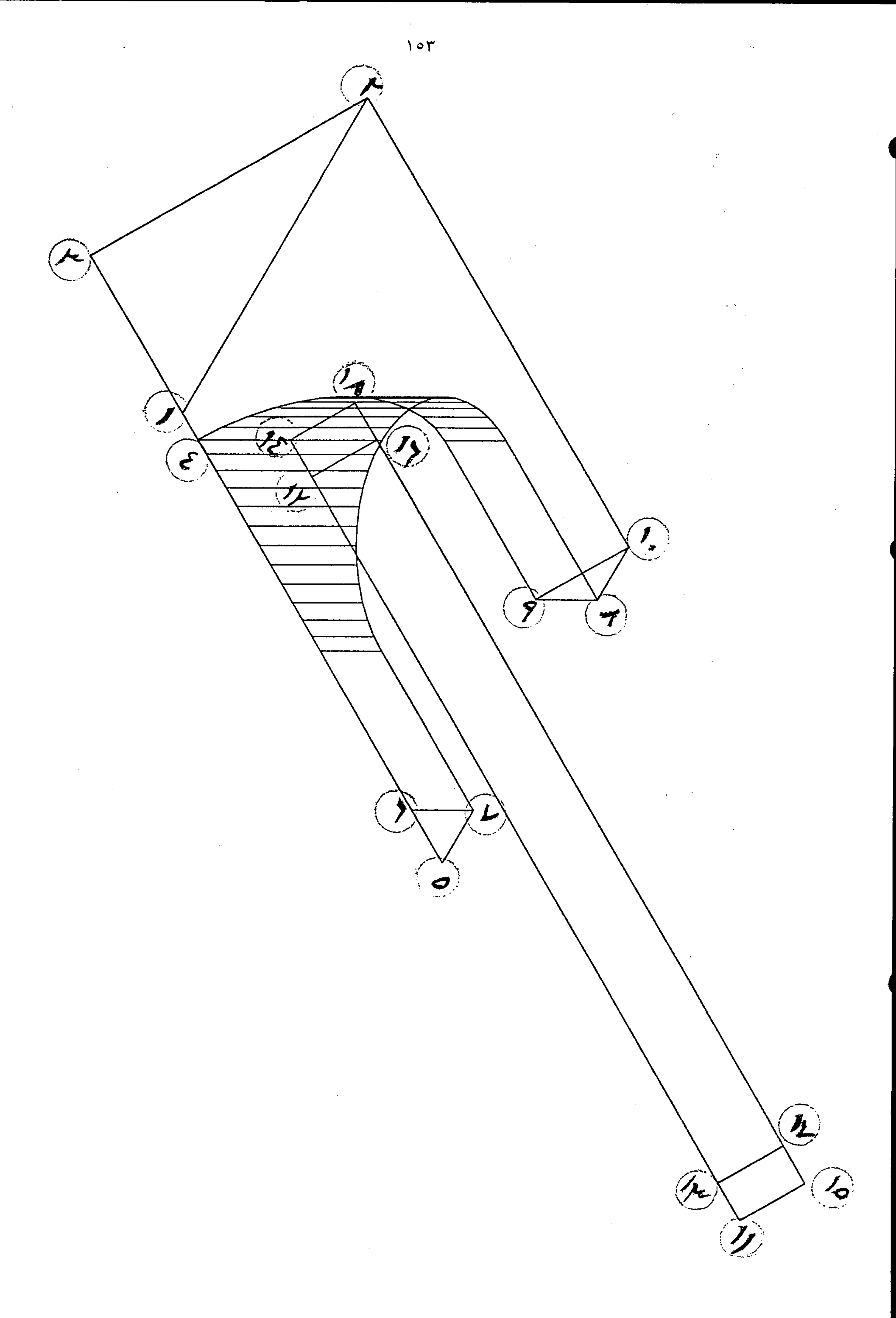








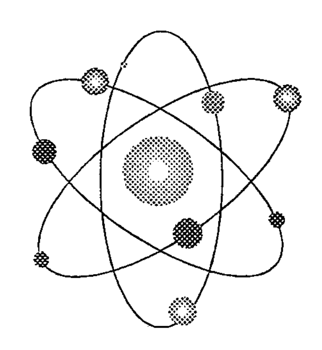
الشكل رقم ٤ / ١٥



الشكل رقم ٤ / ١٦

جدول إحداثيات النموذج الرابع

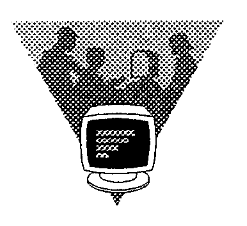
االنقطة رقم	إحداثية الطول X	إحداثية العرض Y	إحداثية الإرتفاع Z
١	٠	٠	٠
٢	٠	١٢	٠
٣	٠	٦	-٦
٤	٧	٦	-٦
٥	١٧	٠	٠
٦	١٧	٢	-٢
٧	١٧	٢	٠
٨	١٧	١٠	٠
٩	١٧	١٠	-٢
١٠	١٧	١٢	٠
١١	٣٤	٤,٥٨٥٨	-١,٥٨٥٨
١٢	٧	٤,٥٨٥٨	-١,٥٨٥٨
١٣	٣٤	٦	-٣
١٤	٧	٦	-٣
١٥	٣٤	٦	-٠,١٧١٦
١٦	٧	٦	-٠,١٧١٦
١٧	٣٤	٧,٤١٤٢	-١,٥٨٥٨
١٨	٧	٧,٤١٤٢	-١,٥٨٥٨



النموذج الخامس :-

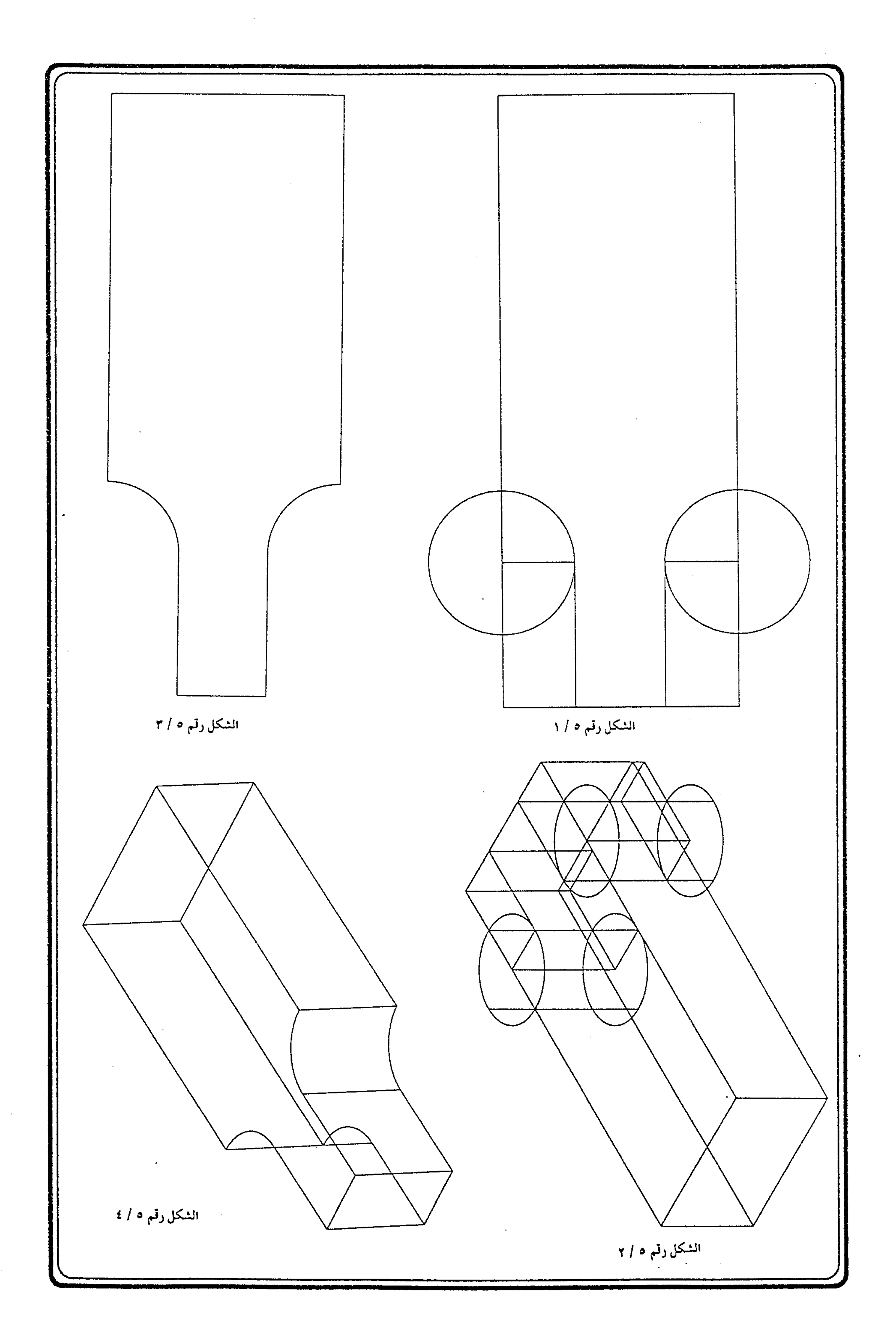
الجزء المسمي بـ "دنبوق " [١] .. والدنبوق يعتبر الجزء المهم ، وأهم قطعه في المقرنصات [٢] ، ويتم تشكيلة بتكوين شكل المستطيل السابق (٣٤سم ، ١٣سم ، ٨سم) فتتطلب عملية الحفر رسم دوائر ومستطيلات الحفر كما يظهر في الشكل (٥/١) ، او كما يظهر في الشكل ثلاثي الابعاد شكل (٥/٢) ، وبعد اتمام عملية الحفر يظهر الشكل المسقط كما في شكل (٥/٣) ، او ثلاثي الابعاد كما في شكل (٥/٤) ، ولتشكيلة الشكل المثلث نرسم قطاع الحفر بتدوير المستطيل المماثل بزاوية ٤٥° درجة الاول والثاني والذي يشكل عملية القطاع الهرمي "المثلث" كما هو موضح في المسقط الجانبي في الشكل (٥/٥) ، وثلاثي الابعاد في الشكل (٥/٦) ، وبعد اتمام عملية الحفر يظهر العنصر كما في شكل (٥/٧) ، ثم نرسم مساحة الحفر الامامية بمستطيل ودائره كما يظهر في الشكل الثلاثي الابعاد (٥/٨) ، وبعد اتمام عملية الحفر النهائية نكون قد حصلنا على العنصر الاخير كما في شكل (٥/٩) ، او بخامته الخشبية في شكل (٥/١٠) ، اما المسقط كما في شكل (٥/١١) ، والمسقط الآخر في شكل (٥/١٢) ، اوكما يظهر في شكل (٥/١٣) المسقط الراسي والجانبي والافقي وثلاثي الابعاد .

أما الاحداثيات التصميمية التي إنبنى عليها هذا النموذج في الحاسب الآلي فهي مرتبطة في جدول بعد الشكل (٥/١٤) التوضيحي .



١- المرجع السابق صـ ٢٩٠ .

٢- المرجع السابق صـ ٢٩١.

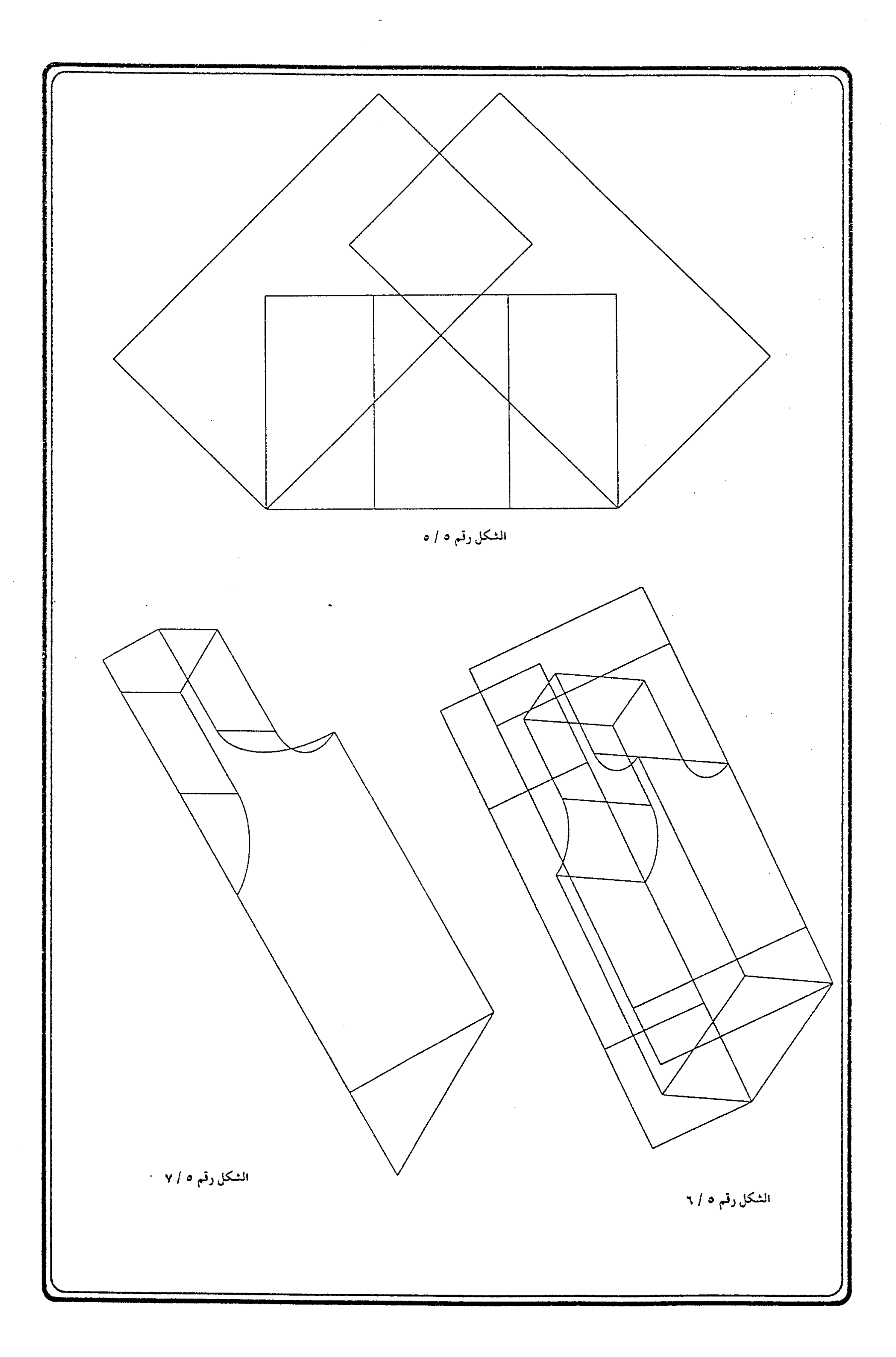


الشكل رقم ٥ / ١

الشكل رقم ٥ / ٣

الشكل رقم ٥ / ٢

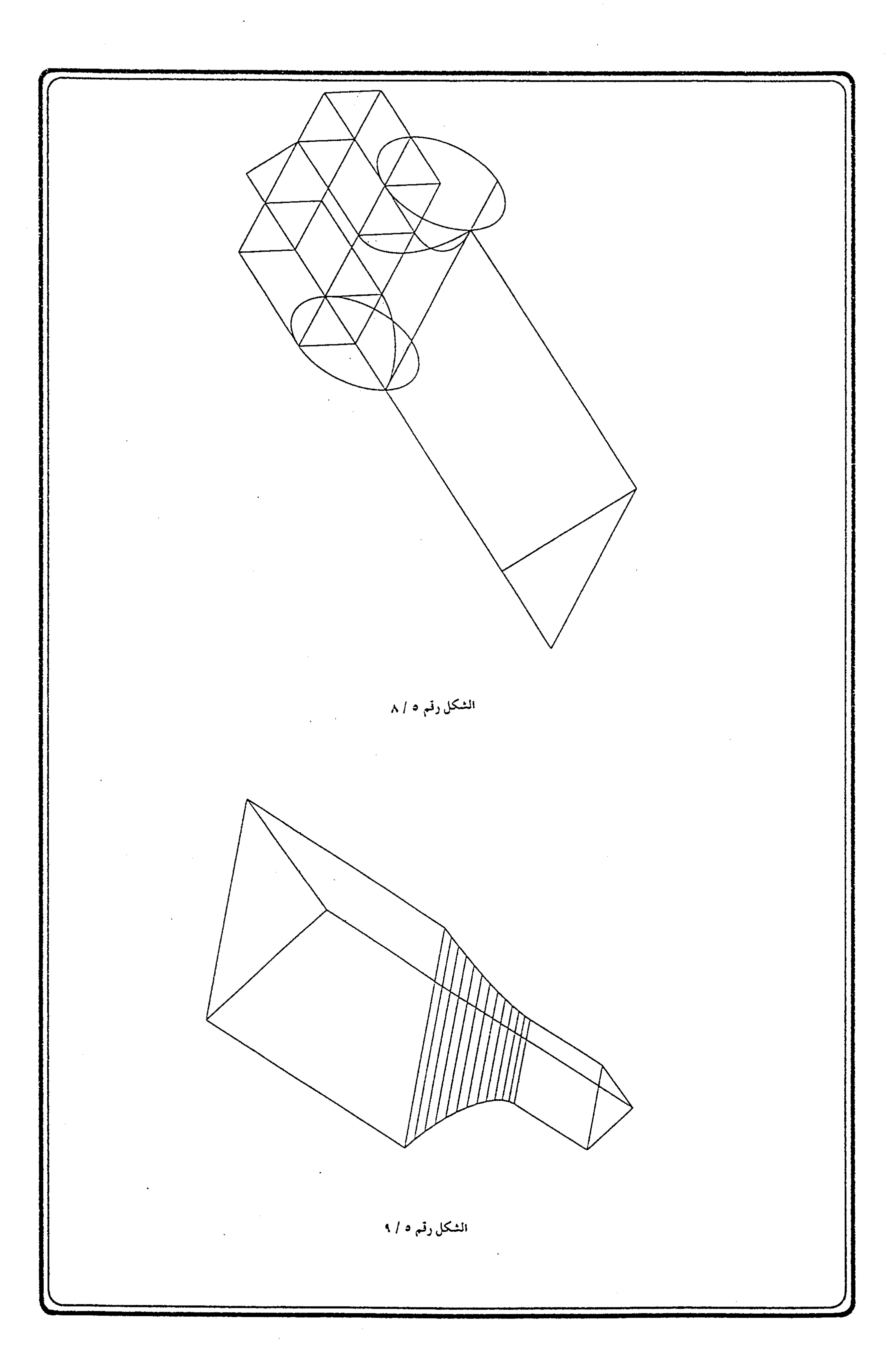
الشكل رقم ٥ / ٤



الشكل رقم ٥ / ٥

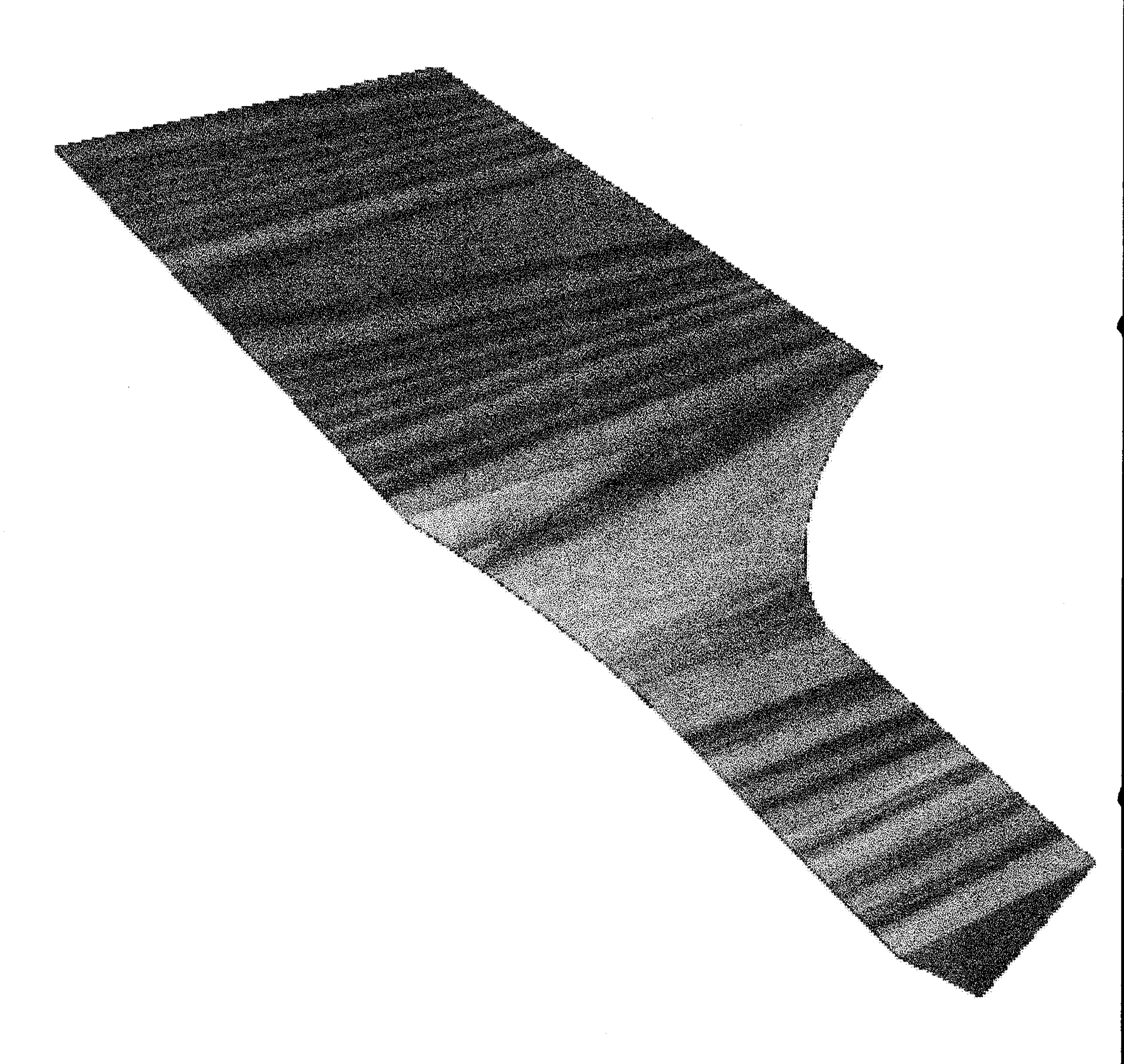
الشكل رقم ٥ / ٧

الشكل رقم ٥ / ٦



الشكل رقم ٥ / ٨

الشكل رقم ٥ / ٩



الشكل (٥ / ١٠)

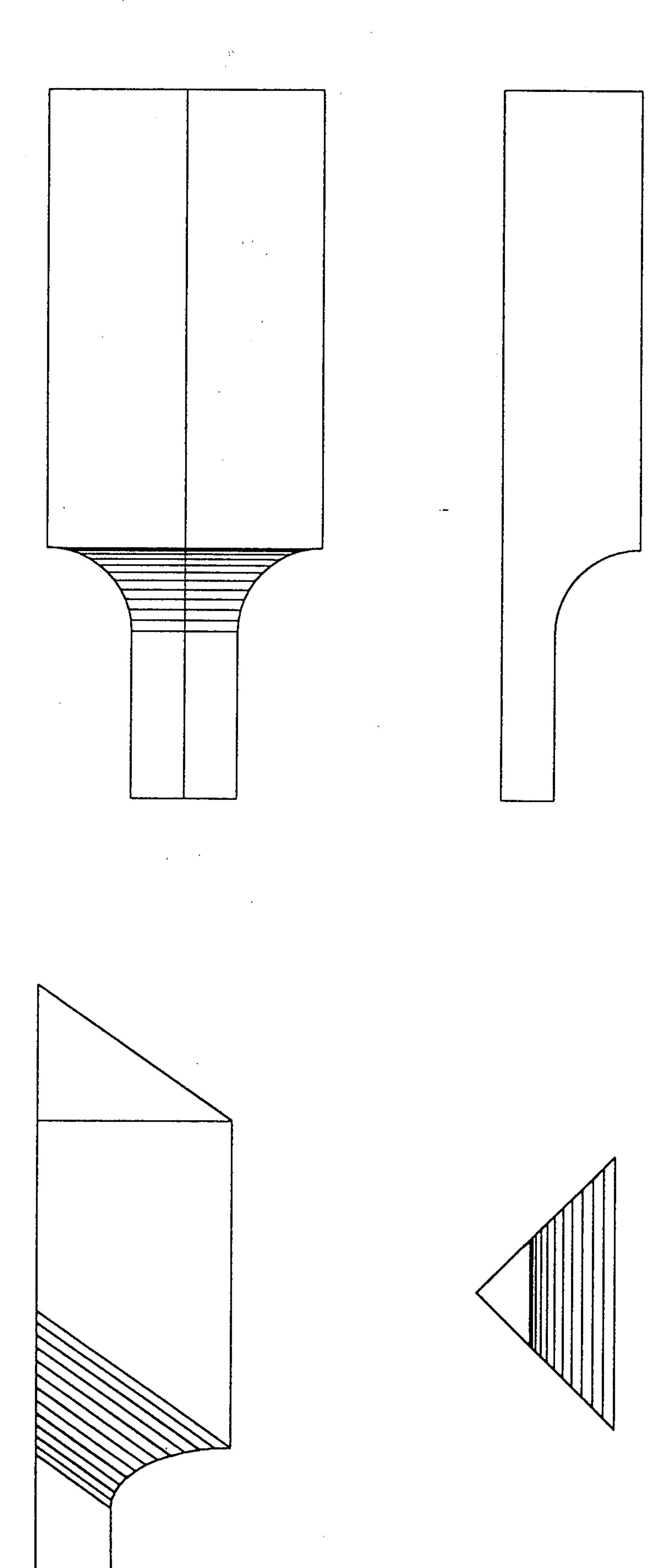
بخامة الخشب

13.0000
22.0000
34.0000
5.0000

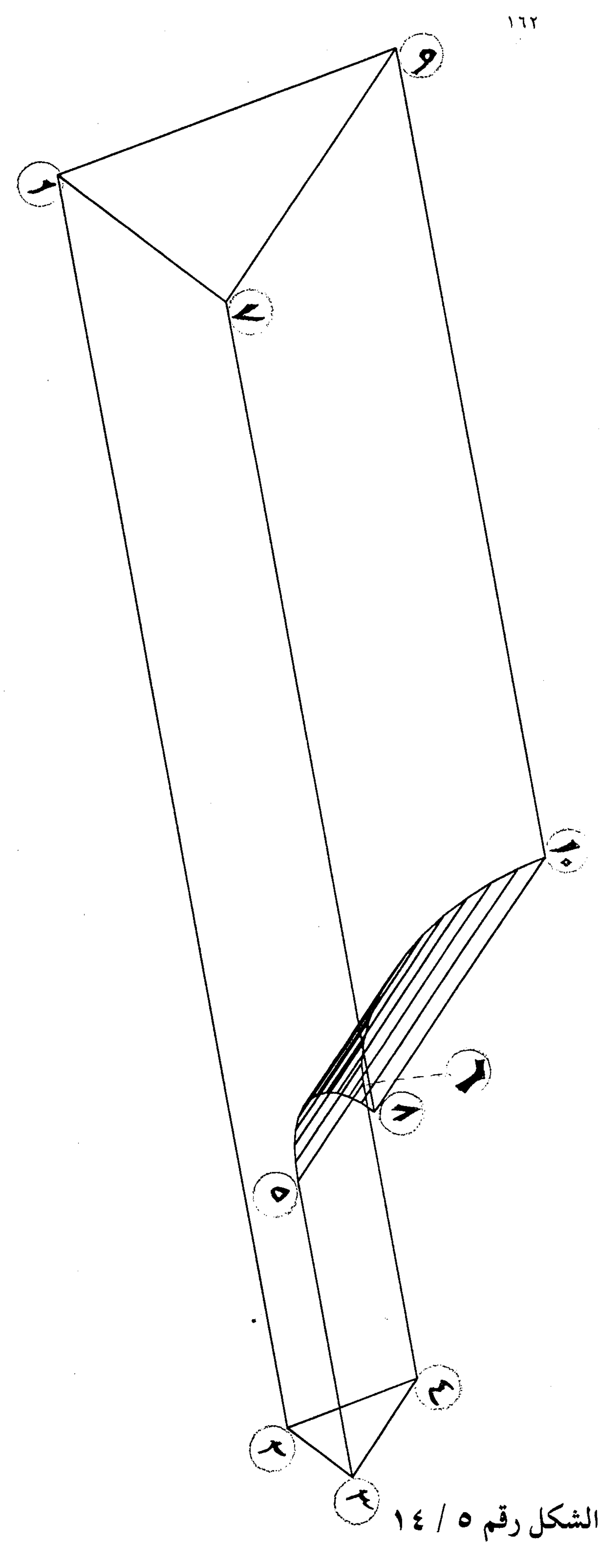
الشكل رقم ٥ / ١١

6.5000
2.5000

الشكل رقم ٥ / ١٢



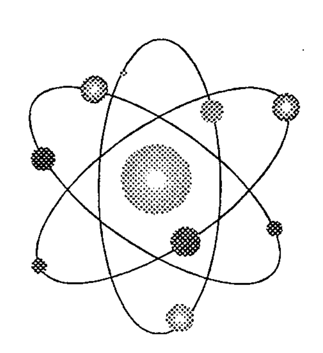
الشكل رقم ٥ / ١٣



الشكل رقم ٥ / ١٤

جدول إحداثيات النموذج الخامس

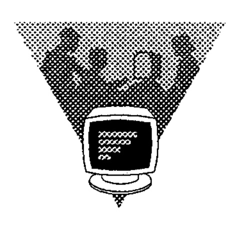
االنقطة رقم	إحداثية الطول X	إحداثية العرض Y	إحداثية الإرتفاع Z
١	٠	٠	٠
٢	٣٤	٠	٠
٣	٣٤	٢,٥-	٢,٥
٤	٣٤	٢,٥	٢,٥
٥	٢٦	٢,٥-	٢,٥-
٦	٢٦	٢,٥	٢,٥
٧	٠	٦,٥-	٦,٥-
٨	٢٢	٦,٥-	٦,٥-
٩	٠	٦,٥	٦,٥
١٠	٢٢	٦,٥	٦,٥



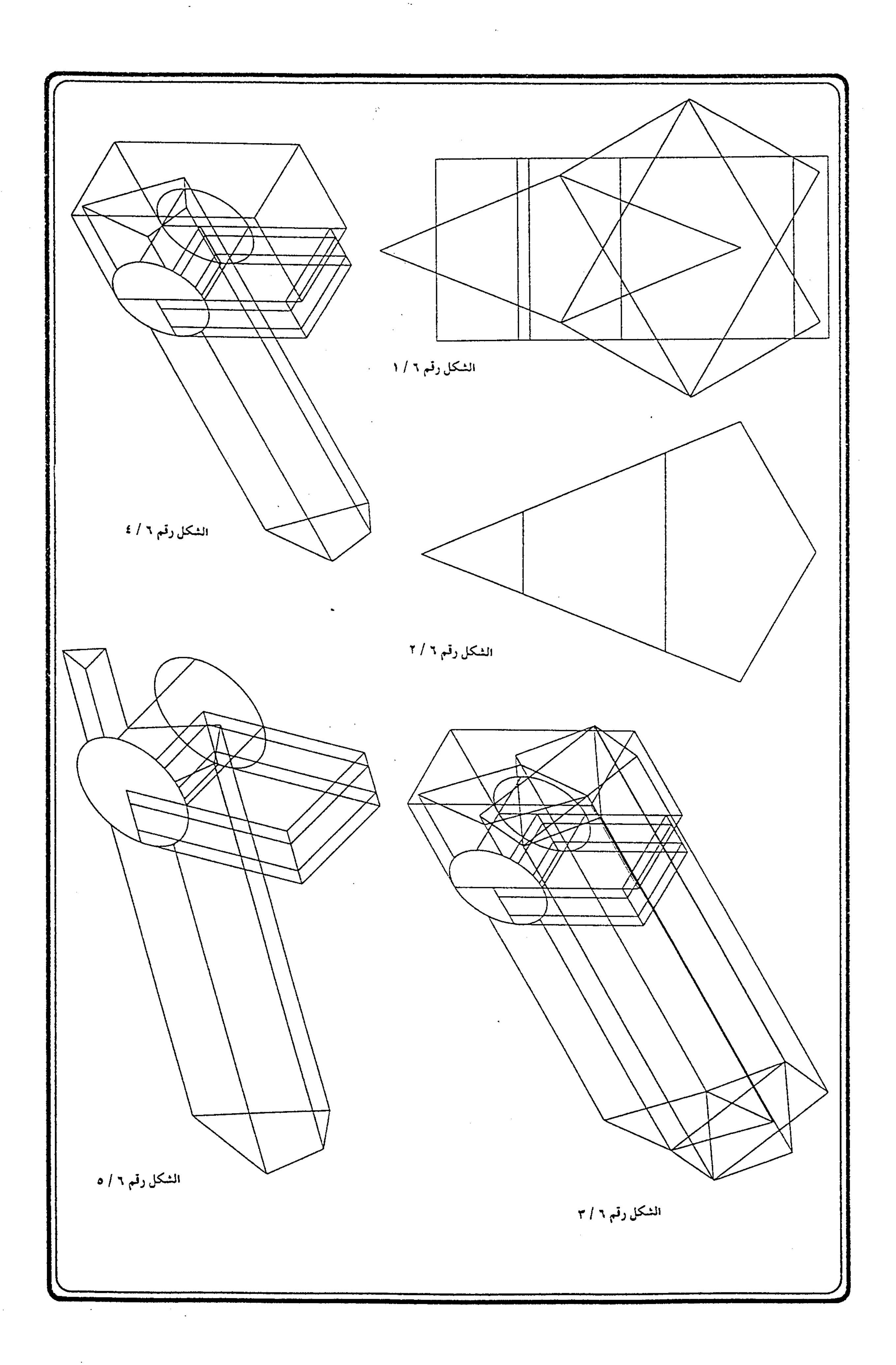
النموذج السادس :-

الجزء المسمي بــ " لوزة " [١] .. وعنصر اللوزة يستخدم فقط في القبة ، ويتم تشكيله بتكوين شكل المستطيل السابق (٣٤سم ، ١٣سم ، ٨سم) ، ثم نجري عملية الحفر وذلك بمستطلين بزاية ٣٠ درجة كما في شكل (١/٦) ، او كما في المسقط الراسي لشكل المعين المشتق من المستطيل والذي عملنا على تشكيلة في جميع الجوانب الاربعة كما في شكل (٢/٦) ، اما عملية الحفر فتتطلب رسم دائره ومستطيلات الحفر كما يظهر ذلك في المسقط الثلاثي الابعاد وتجسيم المعين والقطع الخاصة بعملية الحفر في شكل (٣/٦) ، وحفر السطح الخارجي واجهة المثلث (٣٠° ، ٣٠° ، ٦٠°) في الشكل (٤/٦) ، فيتم عملية حفر دلاية اللوزة وظهورها قبل اتمام عمليات الحفر الباقية كما في شكل (٥/٦) ، اما الجزء الربع دائري "الاسطواني " من دلاية اللوزة والذي يتم حفره وبروزه كما في شكل (٦/٦) ، اما حفر بقية أجزاء اللوزة وظهورها بالشكل النهائي كما في شكل (٧/٦) ، او المسقط الجانبي بعد عملية الحفر كما في شكل (٨/٦) والشكل النهائي بعد إتمام عمليات الحفر كما في شكل الثلاثي الابعاد (٩/٦) ، او بخامتة الخشبية كما في شكل (١٠/٦) ، اما المسقط كما في شكل (١١/٦) ، والمسقط الرأسي كما في شكل (١٢/٦) او كما يظهر في شكل (١٣/٦) المسقط الراسي والجانبي والافقي وثلاثي الابعاد .

أما الاحداثيات التصميمية التي إنبنى عليها هذا النموذج في الحاسب الآلي فهي مرتبطة في جدول بعد الشكل (١٤/٦) التوضيحي .



١- المرجع السابق صـ ٢٩٠ .



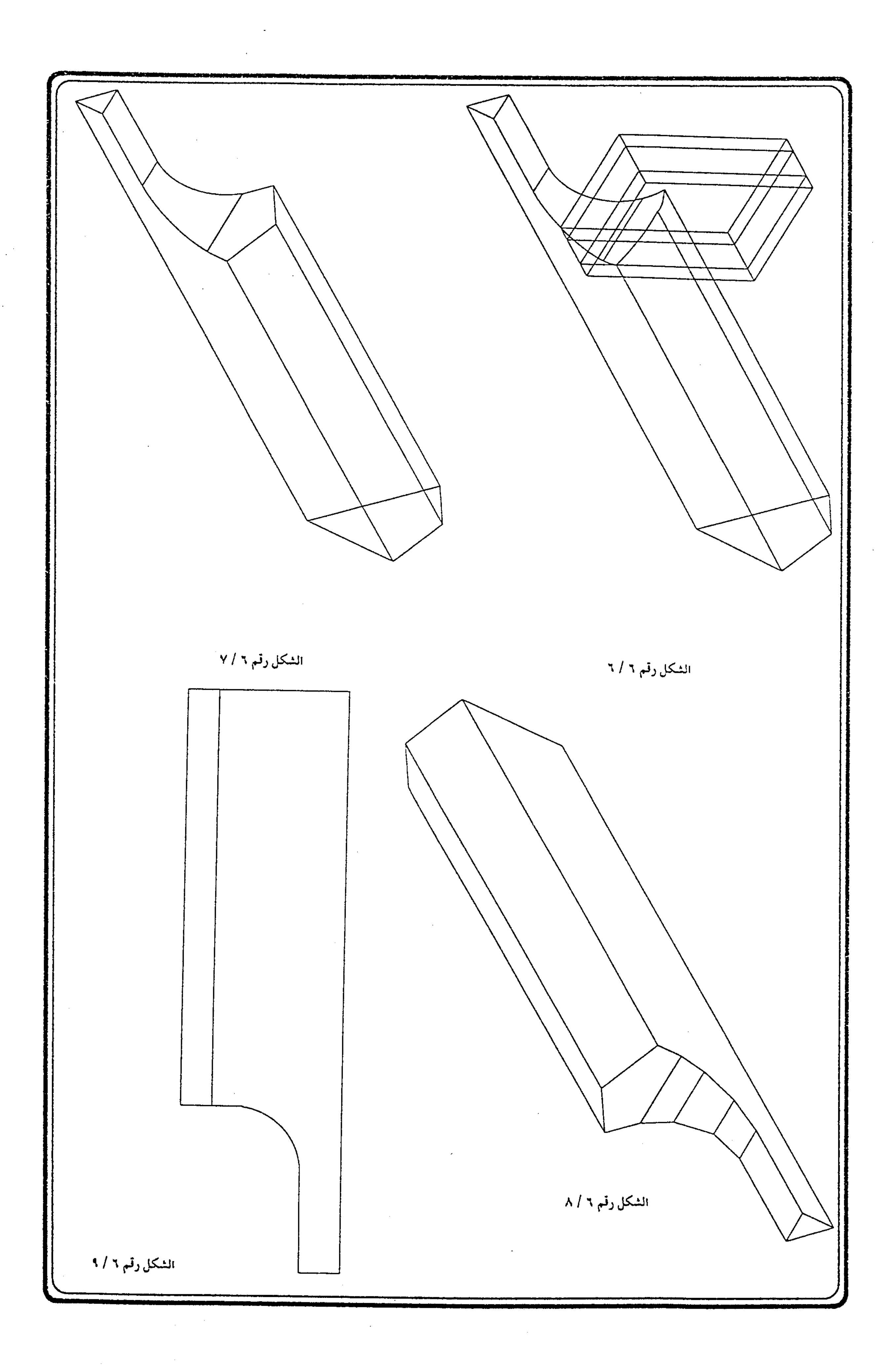
الشكل رقم ٦ / ١

الشكل رقم ٦ / ٤

الشكل رقم ٦ / ٢

الشكل رقم ٦ / ٥

الشكل رقم ٦ / ٣

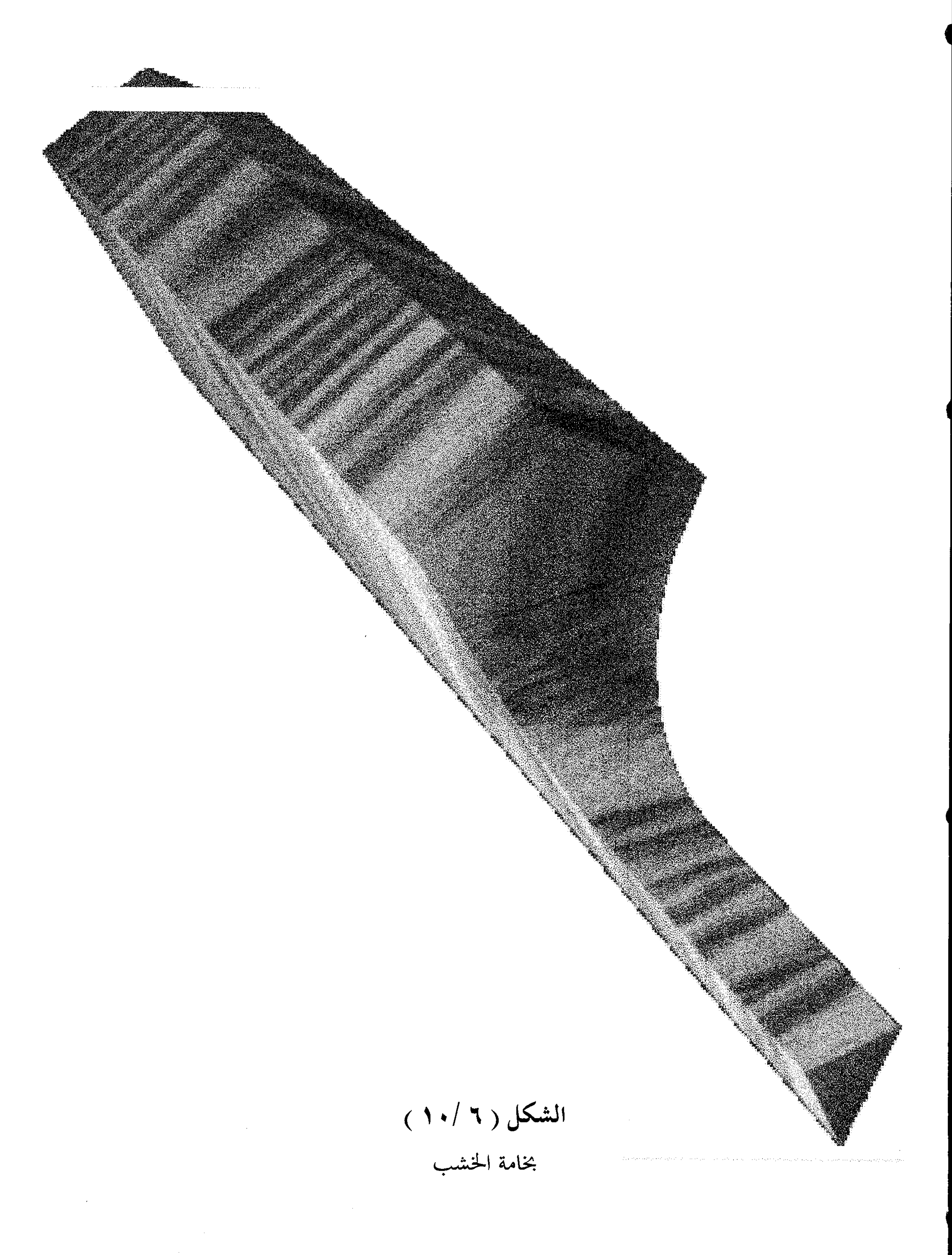


الشكل رقم ٦ / ٦

الشكل رقم ٦ / ٧

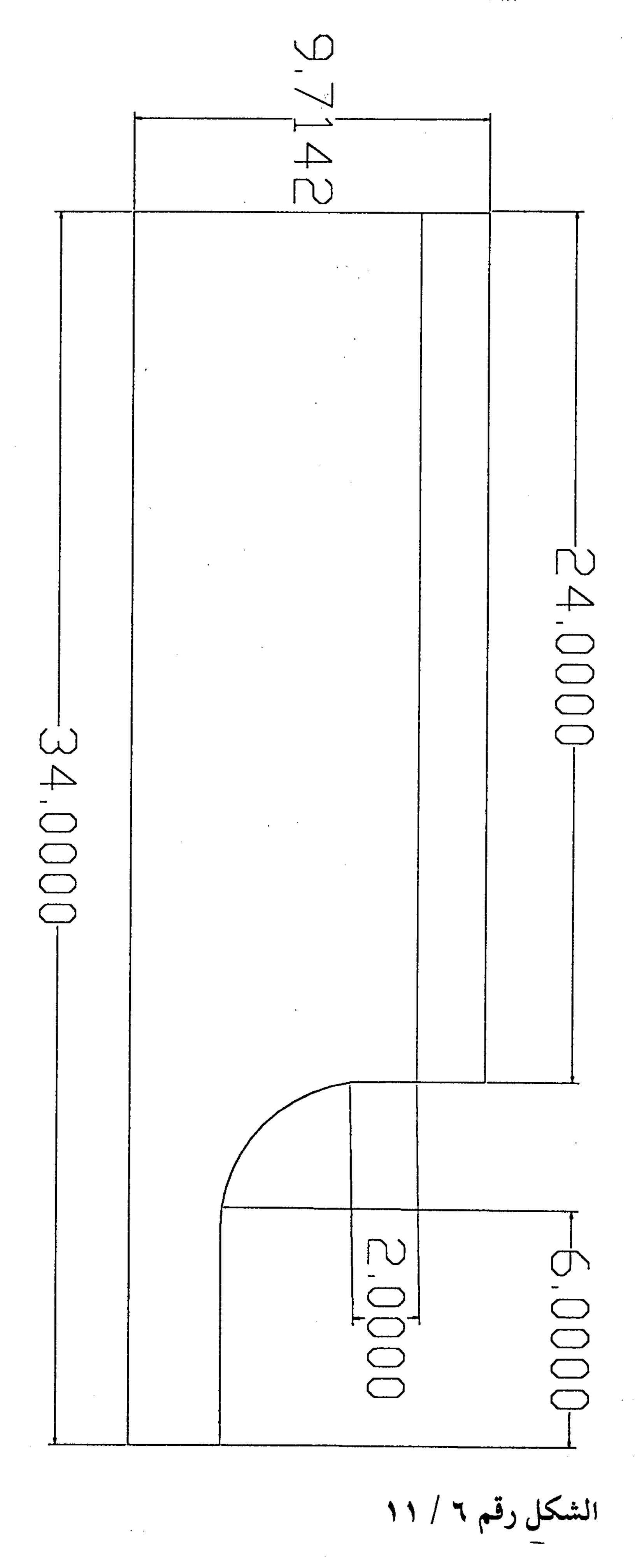
الشكل رقم ٦ / ٨

الشكل رقم ٦ / ٩

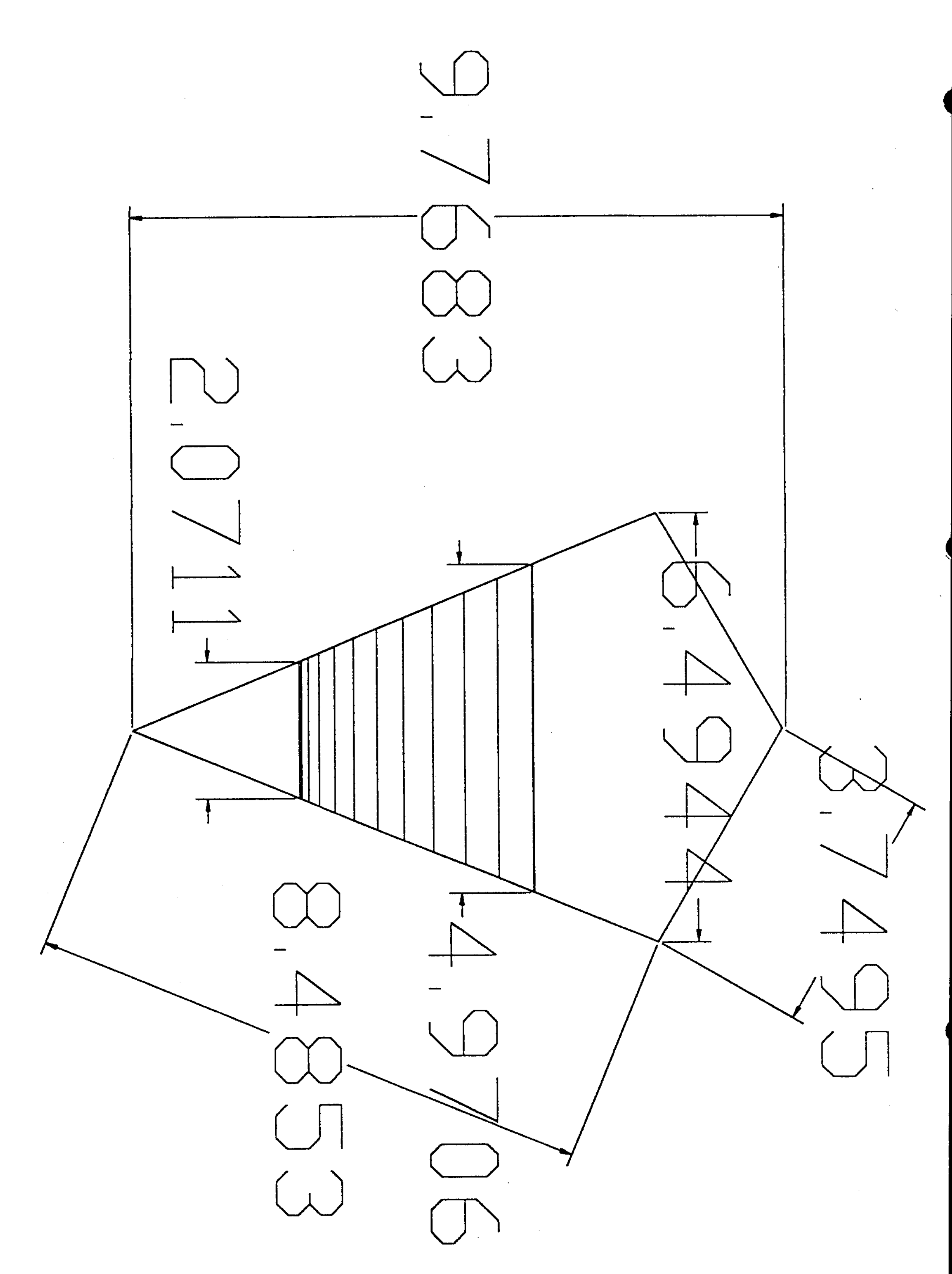


الشكل (٦ /١٠)

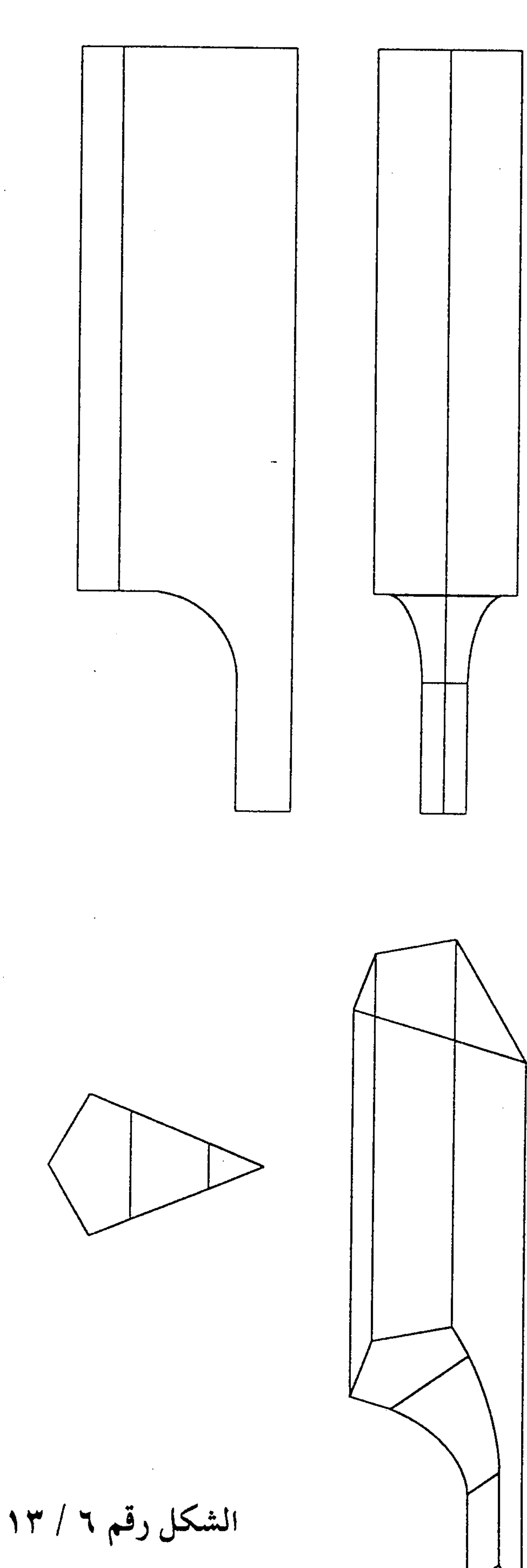
بخامة الخشب



الشكل رقم ٦ / ١١



الشكل رقم ٦ / ١٢

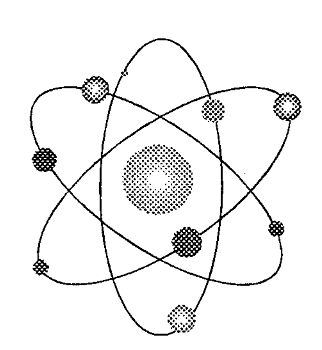


الشكل رقم ٦ / ١٣

الشكل رقم ٦ / ١٤

جدول إحداثيات النموذج السادس

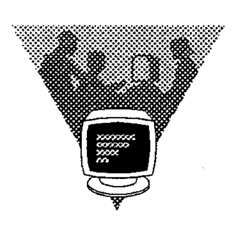
االنقطة رقم	إحداثية الطول X	إحداثية العرض Y	إحداثية الإرتفاع Z
١	٠	٦	٦
٢	٢٤	٦	٦
٣	٠	٣,٧١٧٤	٨,٩٧٤٧
٤	٢٤	٣,٧١٧٤	٨,٩٧٤٧
٥	٠	٠	٨,٤٨٥٣
٦	٢٤	٠	٨,٤٨٥٣
٧	٠	٠	٠
٨	٣٤	٠	٠
٩	٣٤	١٩١٣٤	١,٩١٣٤
١٠	٣٤	٠	٢,٧٠٦٠
١١		١,٩١٣٤	١,٩١٣٤
١٢	٢٨	٠	٢,٧٠٦٠
١٣	٢٤,٠٣١٤	٤,٥٩٢٢	٤,٥٩٢٢
١٤	٢٤,٠٣١٤	٠	٦,٤٩٤٤



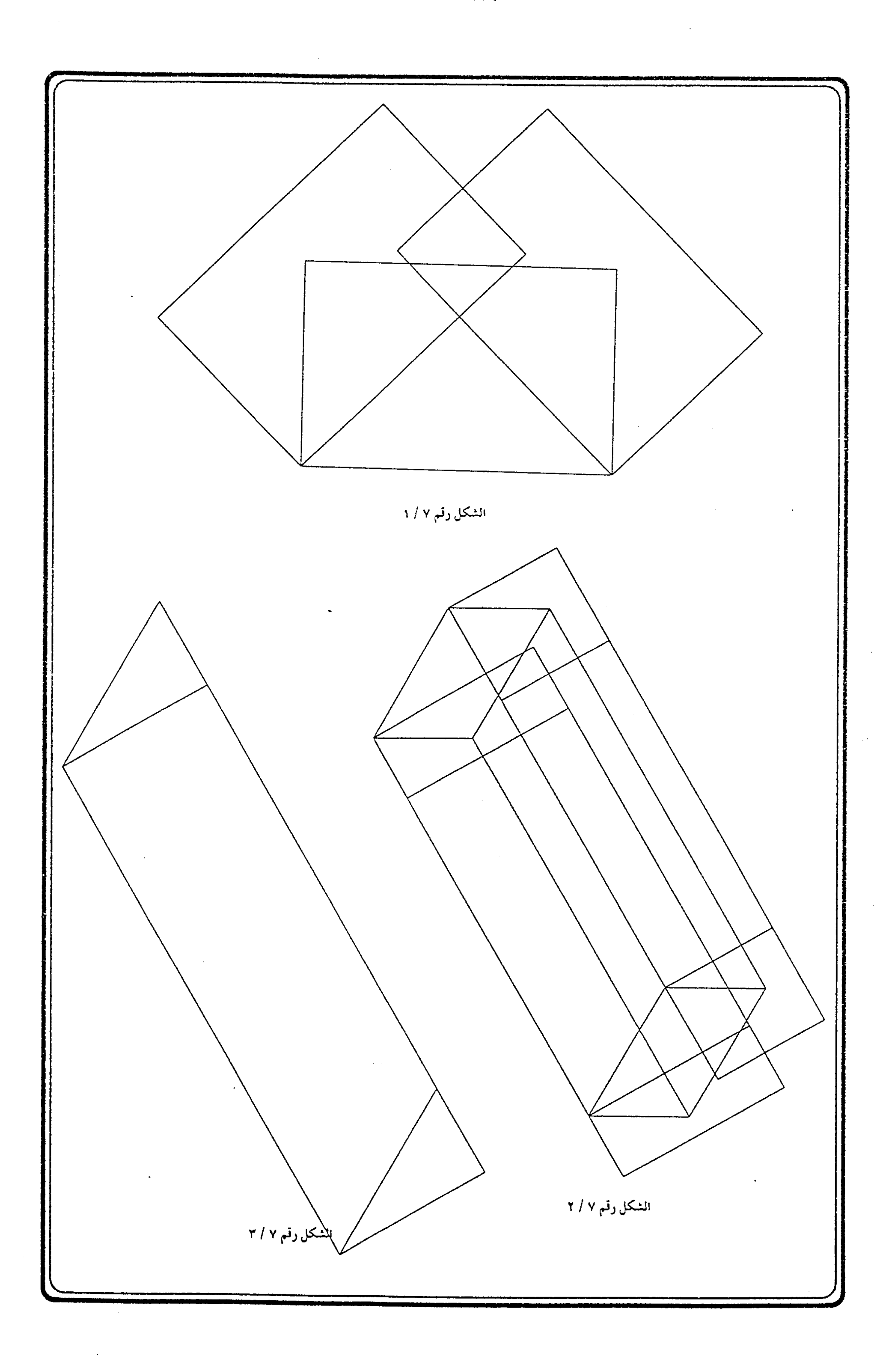
النموذج السابع :-

الجزء المسمى بـ "سـروالية او بوجـا " [١] .. ولتشـكيل هـذا الجـزء نكـون شكل المسـتطيل السـابق (٣٤سـم ، ١٣سـم ، ٨سـم) ، ولإجـراء عمليـة الحفـر وتجهيز الشكل المراد الحفر علية ، نرسم مستطيلين أخريـين الى جـانبي هـذا المسـتطيل بزاويـة ٤٥° درجة ، الى الجانب العرضي منة لتشكيل عملية القطع ولتشـكيل "مثلـث" هرمـي كمـا في شكل (١/٧) ، وبالبعد الثالث كما في شكل (٢/٧) ، وبعد عملية القص كمـا في شـكل (٣/٧) ، وبالمسقط الافقي كما في شكل (٤/٧) ، ولاجراء عمليـات الحفـر نرسـم دائـره ومربع الحفر كما في شكل (٥/٧) ، وبالبعد الثالث لعملية الحفر كما في شـكل (٦/٧) ، او كما يظهر بعد عملية الحفر بالمسـقط الافقـي كمـا في شـكل (٧/٧) ، وثلاثـي الابعـاد كما في شكل (٨/٧) ، وبعد اتمام عملية الحفر والاخراج النهائي كما يظهر بخامته الخشبية في شكل (٩/٧) ، اما أبعاده بالمسقط كما في شكل (١٠/٧) ، وبالمسقط الرأسي كما في شكل (١١/٧) ، او كمـا يظهـر في الشـكل (١٢/٧) المسـقط الراسـي والجـانبي والافقـي وثلاثي الابعاد .

أما الاحداثيات التصميمية التي إنبنى عليهـا هـذا النمـوذج في الحاسـب الآلي فهـي مرتبطة في جدول بعد الشكل (١٣/٧) التوضيحي .



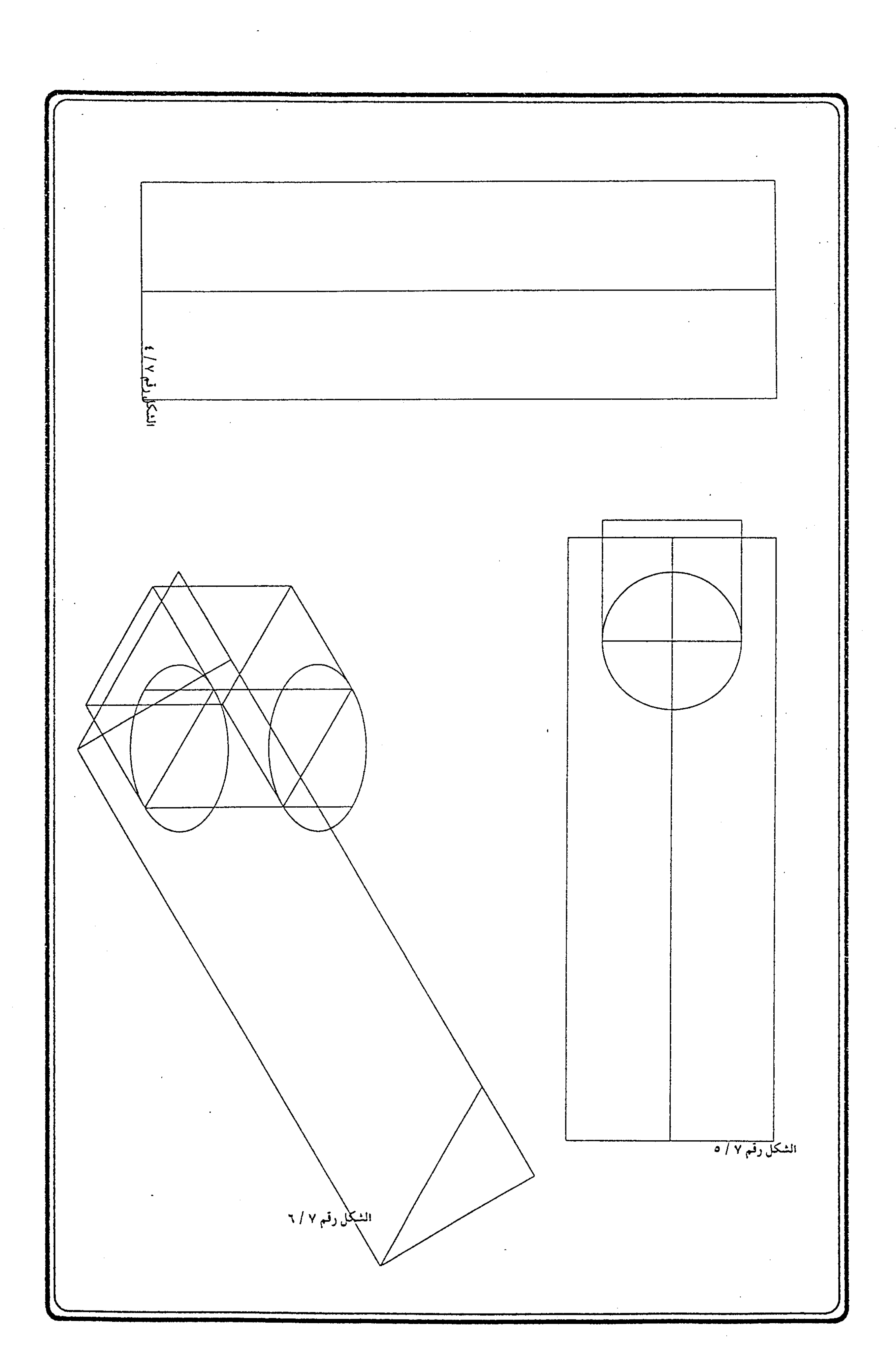
١- المرجع السابق ص٢٩٠ .

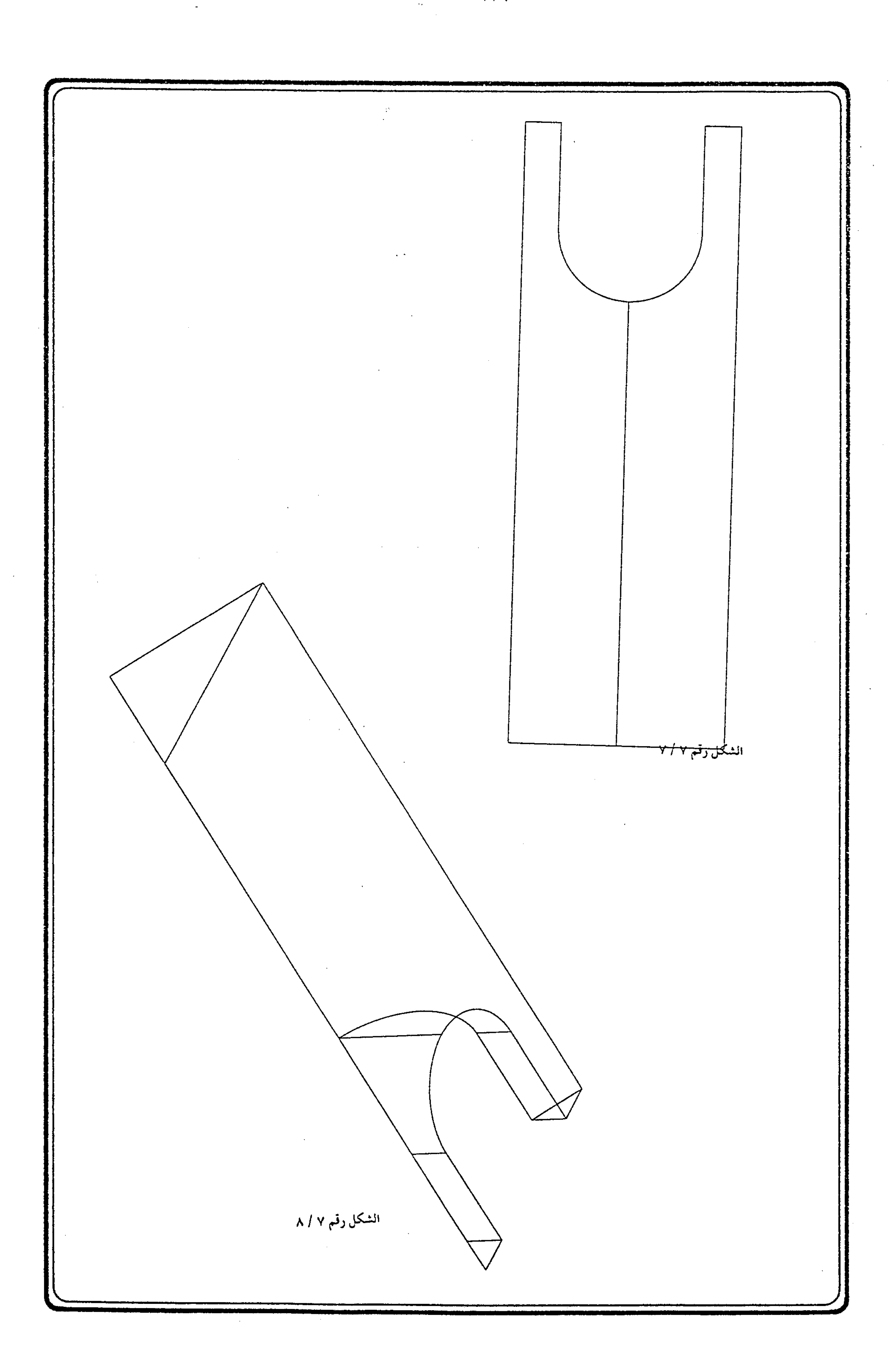


الشكل رقم ٧ / ١

الشكل رقم ٧ / ٢

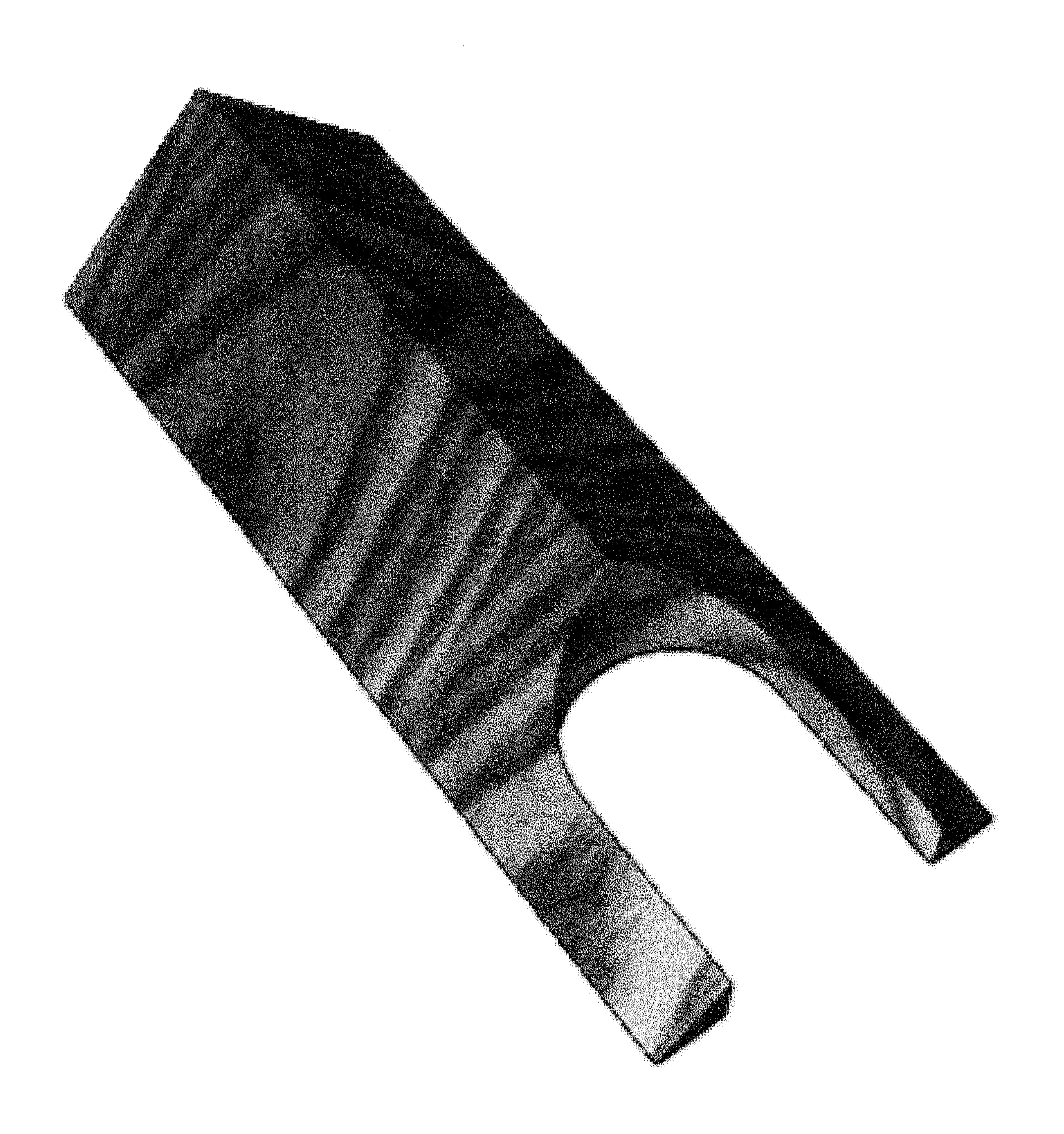
الشكل رقم ٧ / ٣


الشكل رقم ٧ / ٤
الشكل رقم ٧ / ٥
الشكل رقم ٧ / ٦



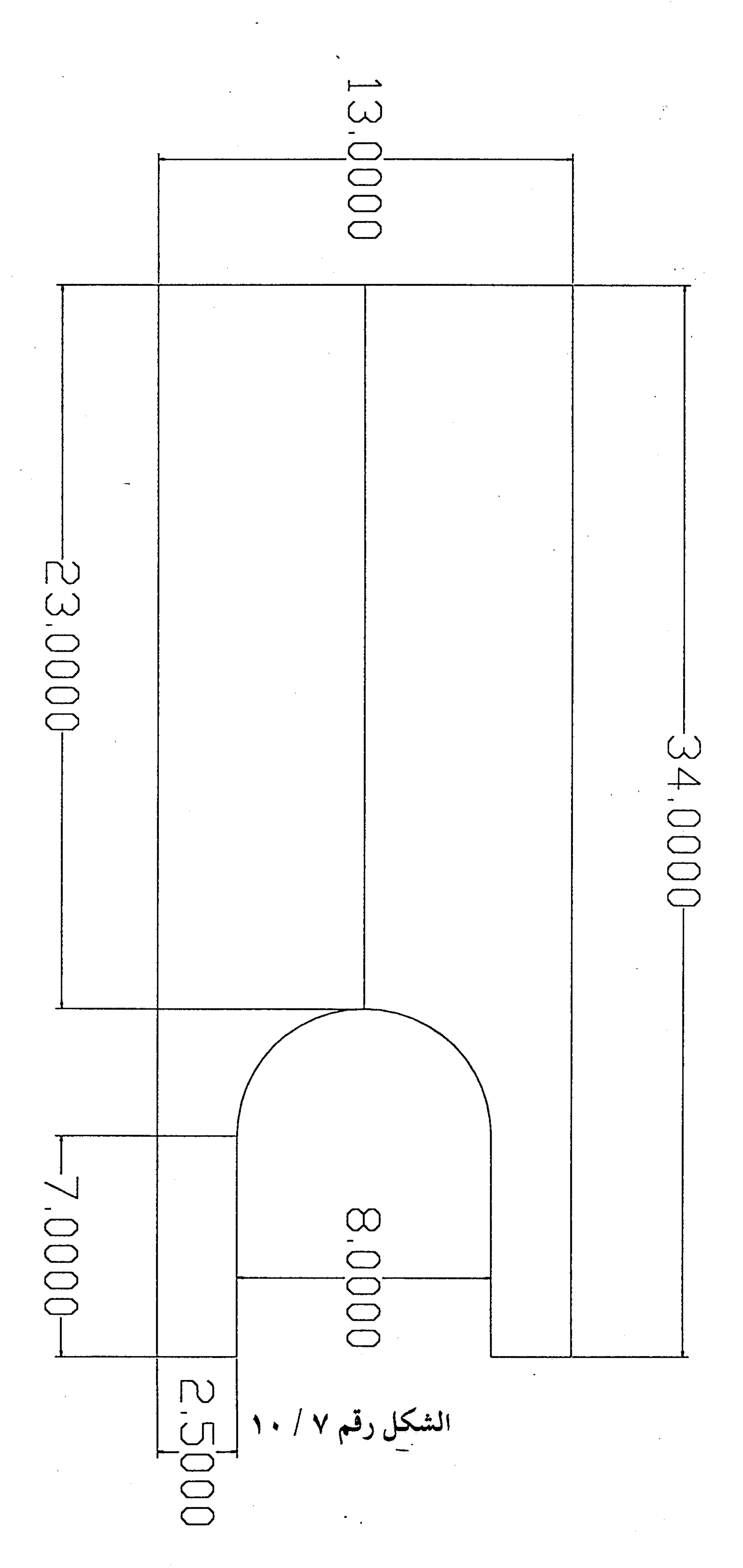
الشكل رقم ٧ / ٧

الشكل رقم ٧ / ٨



الشكل رقم (٧ / ٩)

بخامة الخشب



الشكل رقم ٧ / ١٠

9.1924

6.5000

2.5000

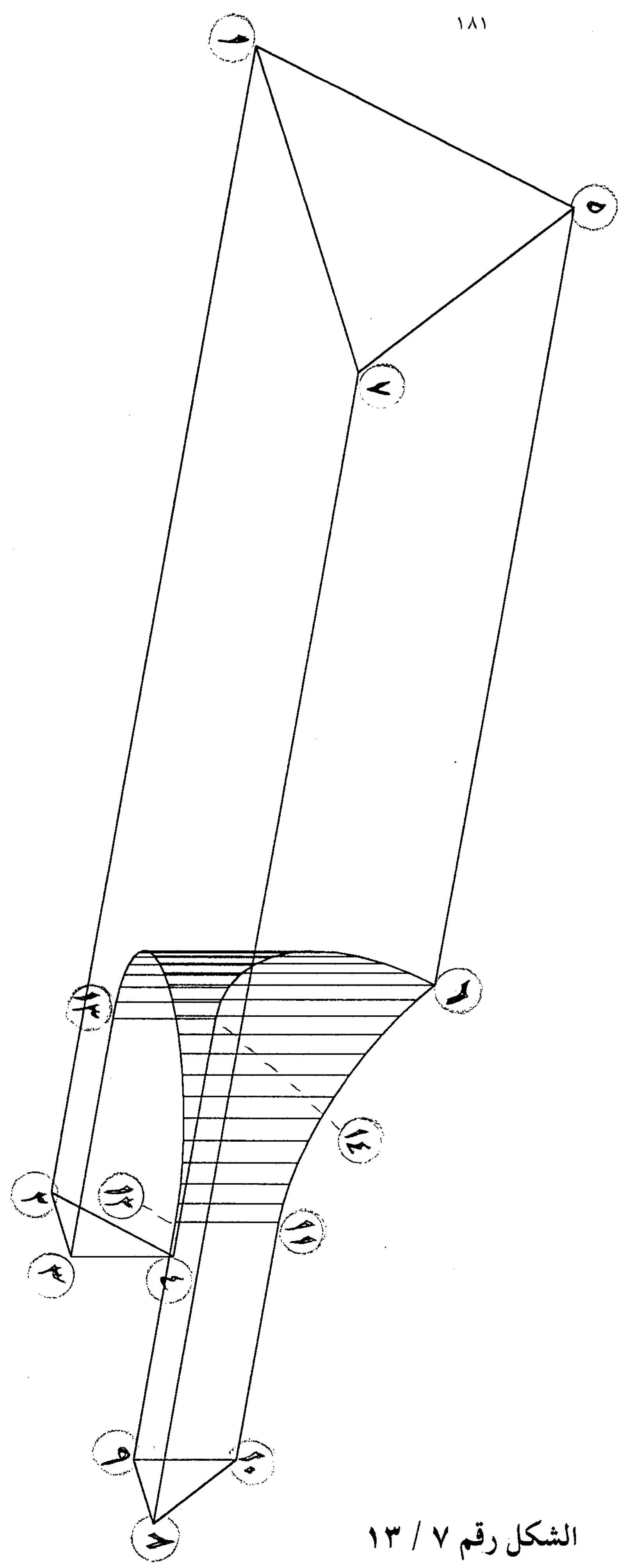
8.0000

3.5355

2.5446

الشكل رقم ٧ / ١١

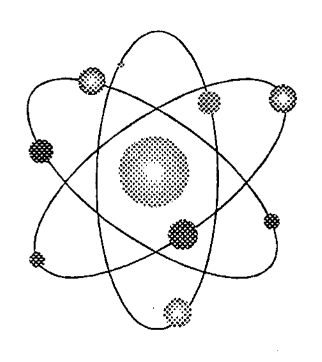
الشكل رقم ٧ / ١٢



الشكل رقم ٧ / ١٣

جدول إحداثيات النموذج السابع

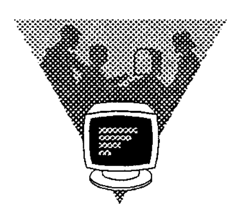
االنقطة رقم	إحداثية الطول X	إحداثية العرض Y	إحداثية الإرتفاع Z
١	٠	٠	٠
٢	٣٤	٠	٠
٣	٣٤	٠	٤
٤	٣٤	١٣	٤
٥	٣٤	٣	٠
٦	٠	١٣	٠
٧	٠	١٣	٨
٨	٢٣	١٣	٨
٩	٠	٠	٨
١٠	٢٣	٠	٨
١١	٢٦	٠	٤
١٢	٢٦	١٣	٤
١٣	٢٤,٠٣١٤	٤,٥٩٢٢	٤,٥٩٢٢
١٤	٢٤,٠٣١٤	٠	٦,٤٩٤٤



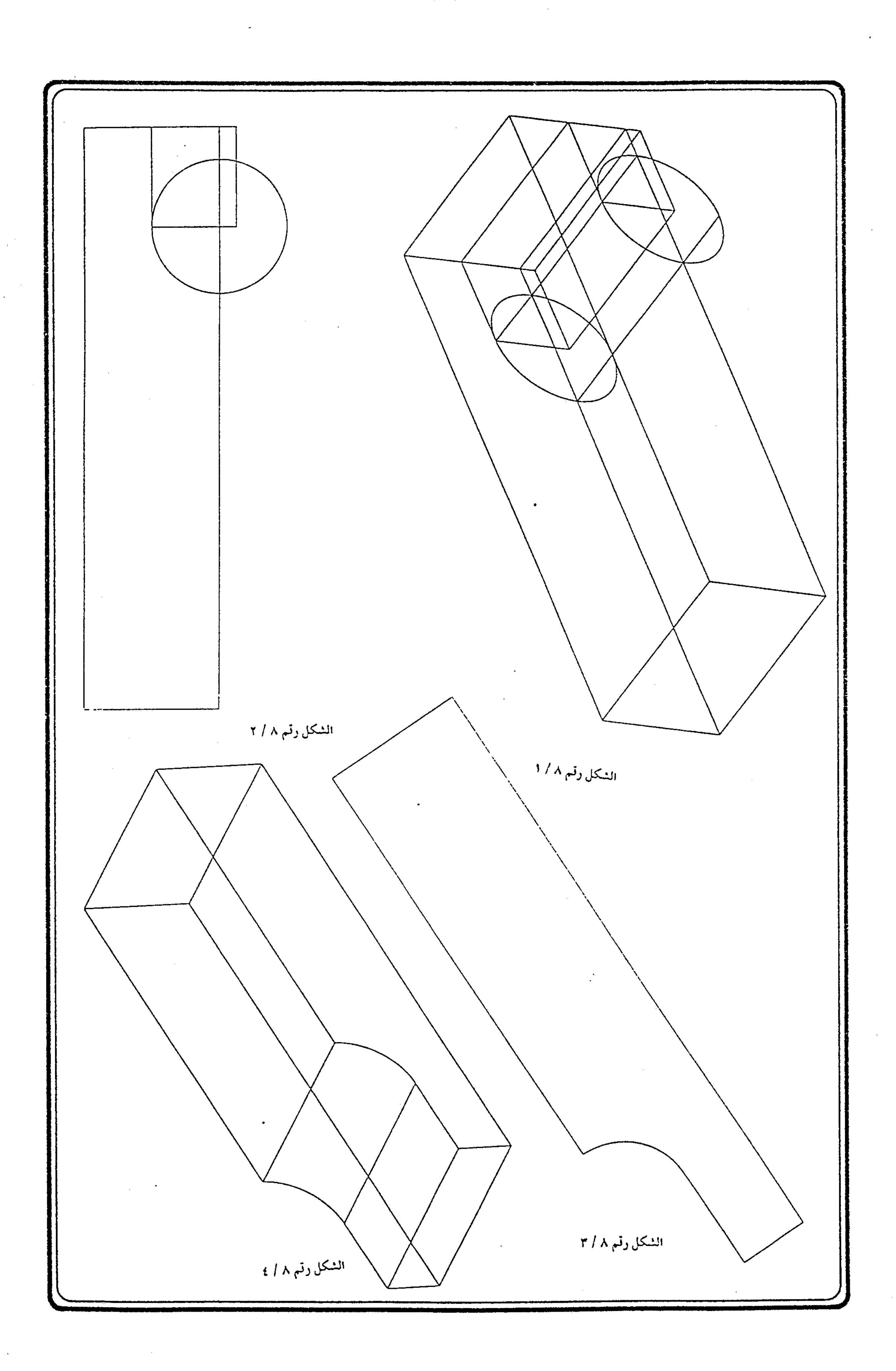
النموذج الثامن :-

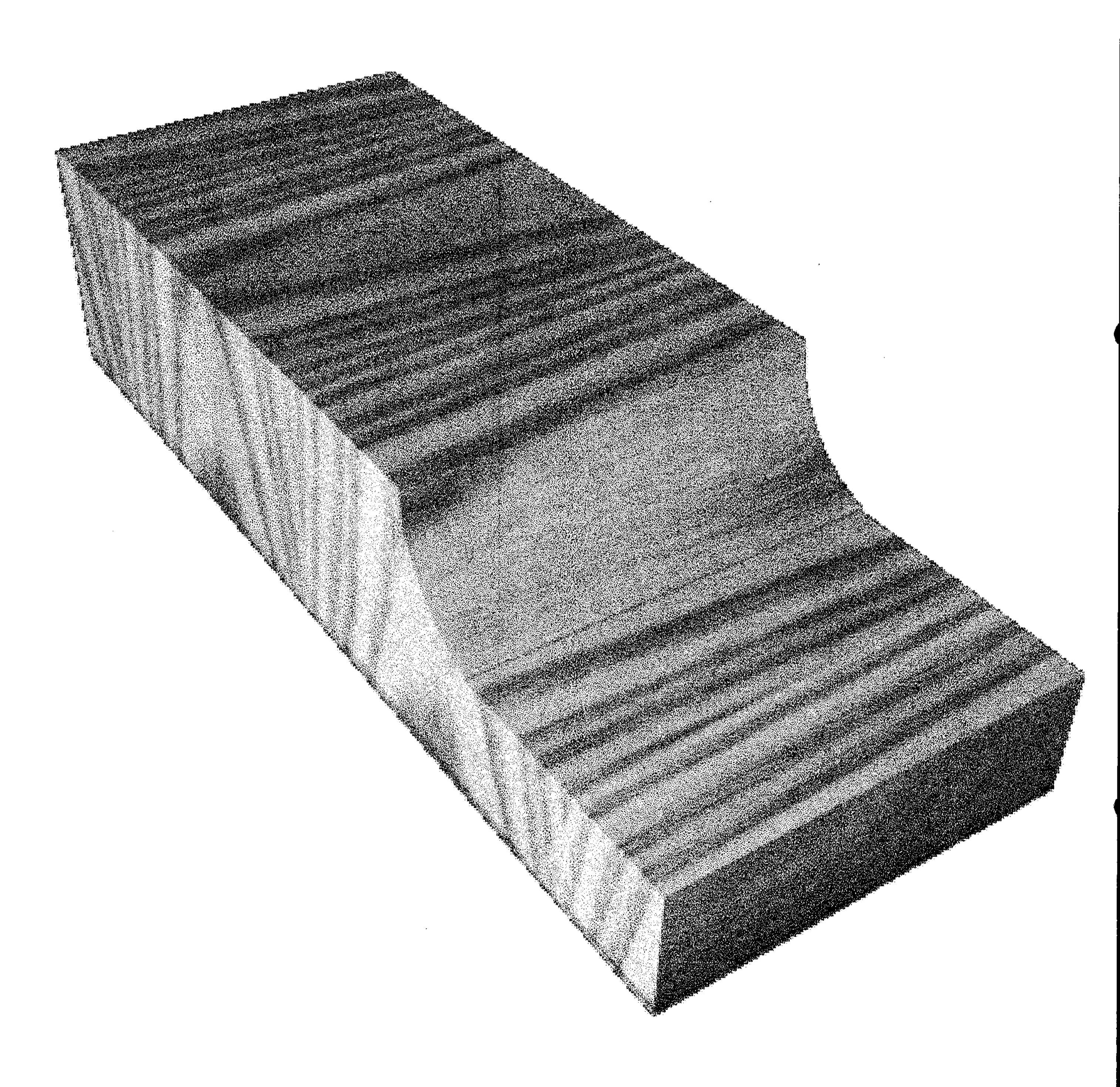
الجزء المسمي بـ "المسدود " [١] .. ولتكوين هذا الجزء نكون المستطيل المشكل في النماذج السابقة (٣٤سم ، ١٣سم ، ٨سم) ، ولاجراء عملية الحفر يتطلب رسم دائره لتحديد مكان الحفر (اسطوانية الشكل) ورسم مستطيل ايضاً وكما يظهر بالابعاد الثلاثة في شكل (١/٨) ، وبالمسقط الجانبي الذي يبين مواقع الحفر قبل أجراء عملية الحفر كما في شكل (٢/٨) ، وعند اتمام عملية الحفر في المستطيل يظهر المسقط الجانبي كما في شكل (٣/٨) ، ويمكن ان ننظر اليه مجسما بالابعاد الثلاثة كما في شكل (٤/٨) ، اما شكلة النهائي الذي يظهر بخامتة الخشبية كما في شكل (٥/٨) ، اما المسقط كما في شكل (٦/٨) ، والمسقط الآخر كما في شكل (٧/٨) ، او كما يظهر في شكل (٨/٨) المسقط الراسي والجانبي والافقي والثلاثي الابعاد .

أما الاحداثيات التصميمية التي إنبنى عليها هذا النموذج في الحاسب الآلي فهي مرتبطة في جدول بعد الشكل (٩/٨) التوضيحي .



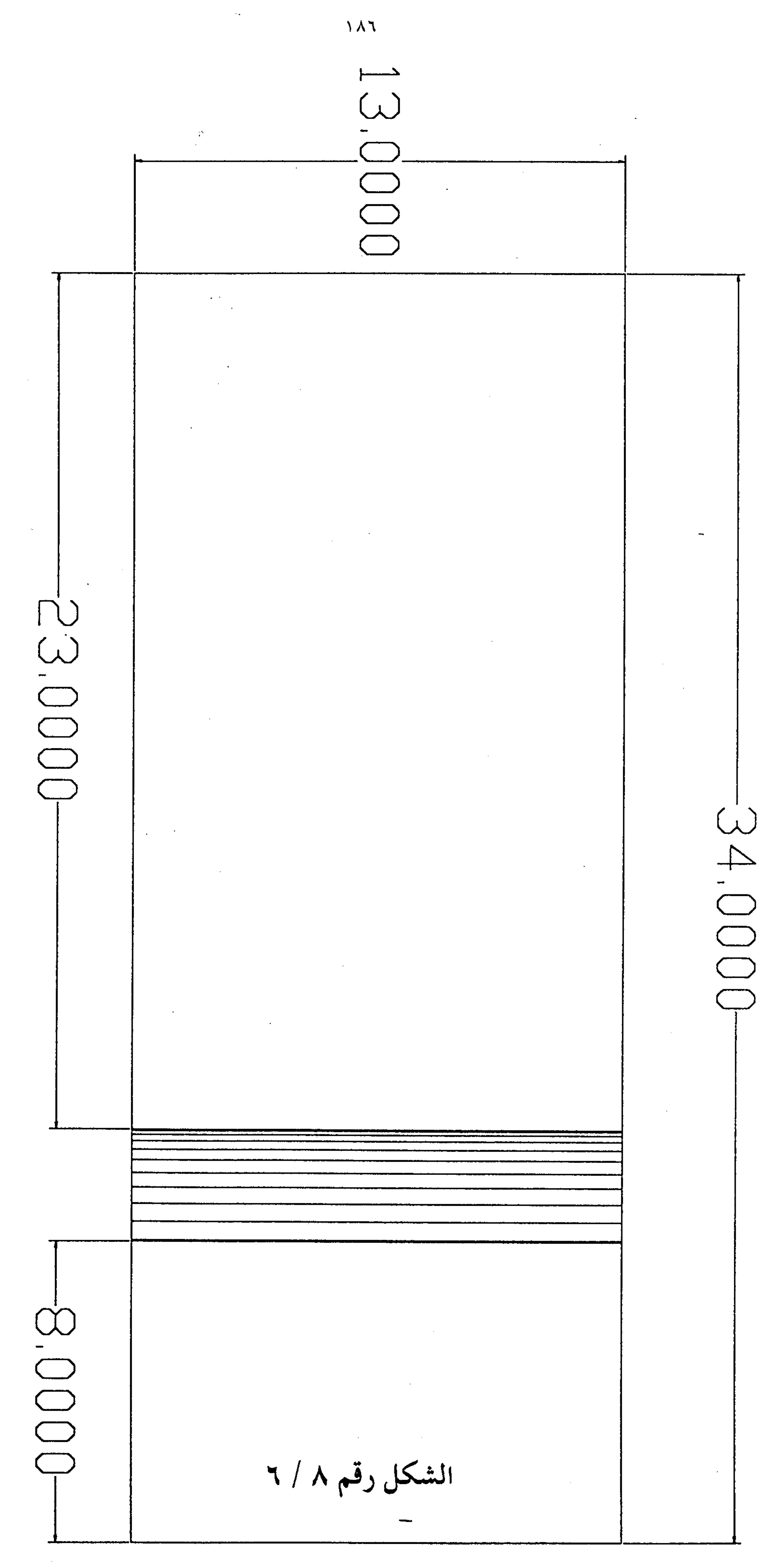
١- المرجع السابق صـ ٢٩٠ .


الشكل رقم ٨ / ٢
الشكل رقم ٨ / ١
الشكل رقم ٨ / ٤
الشكل رقم ٨ / ٣

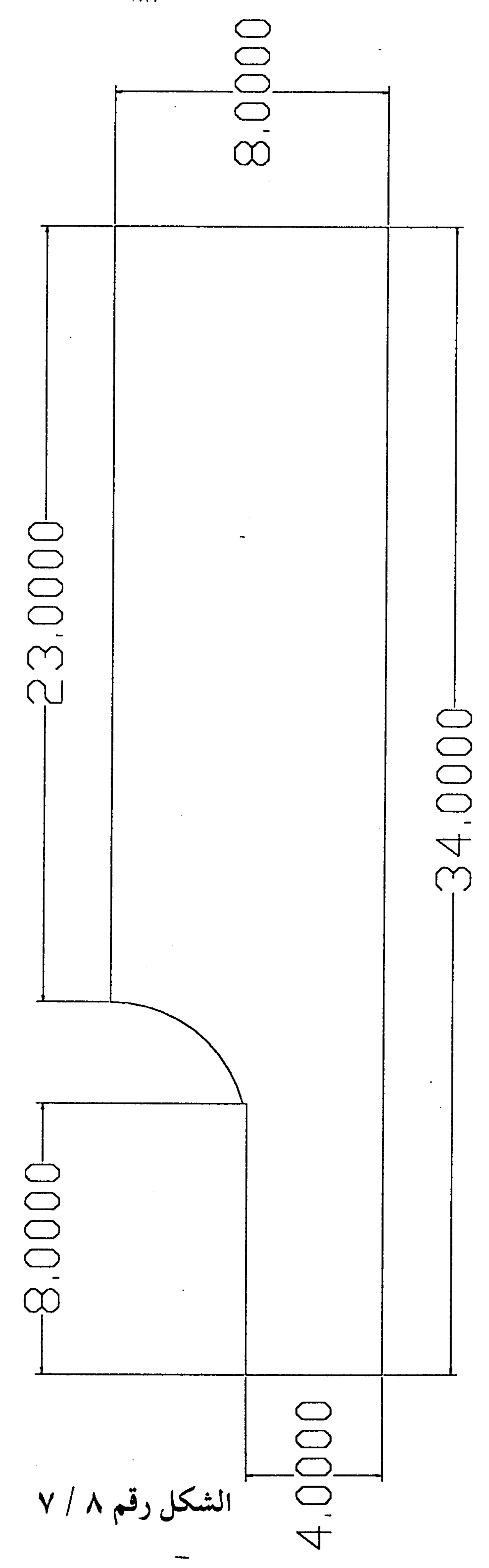


الشكل (٨ /٥)

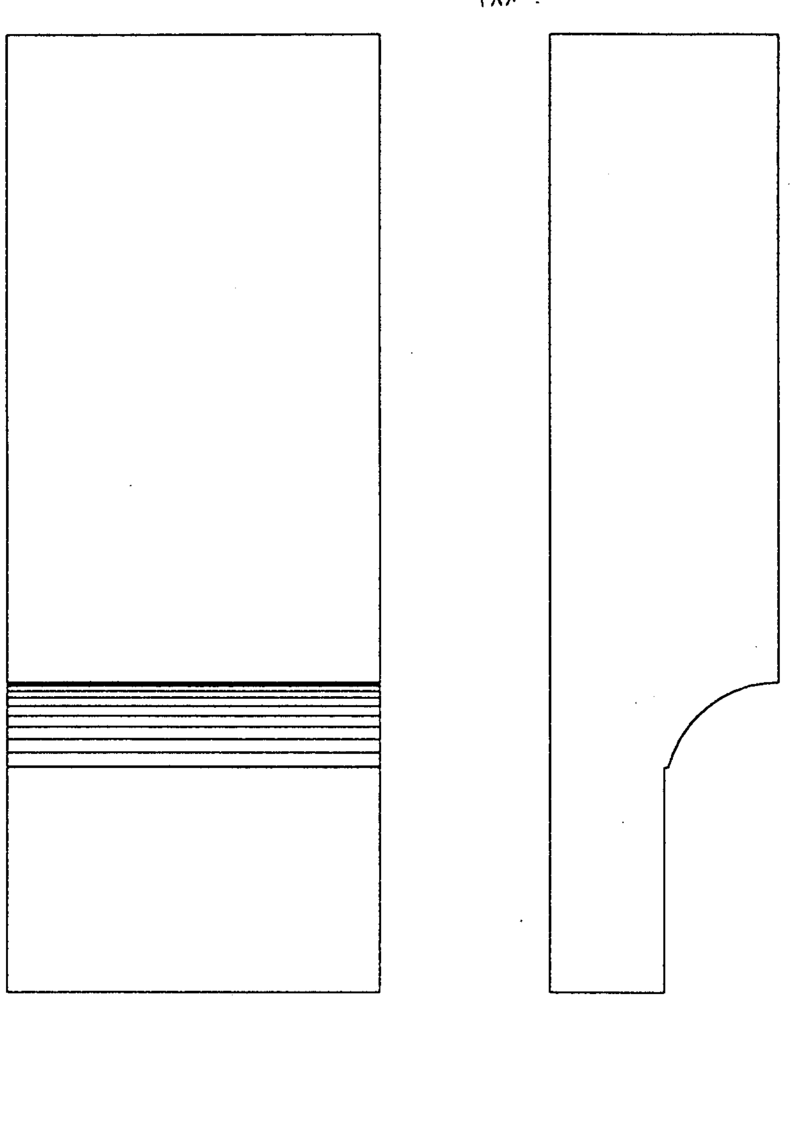
بخامة الخشب

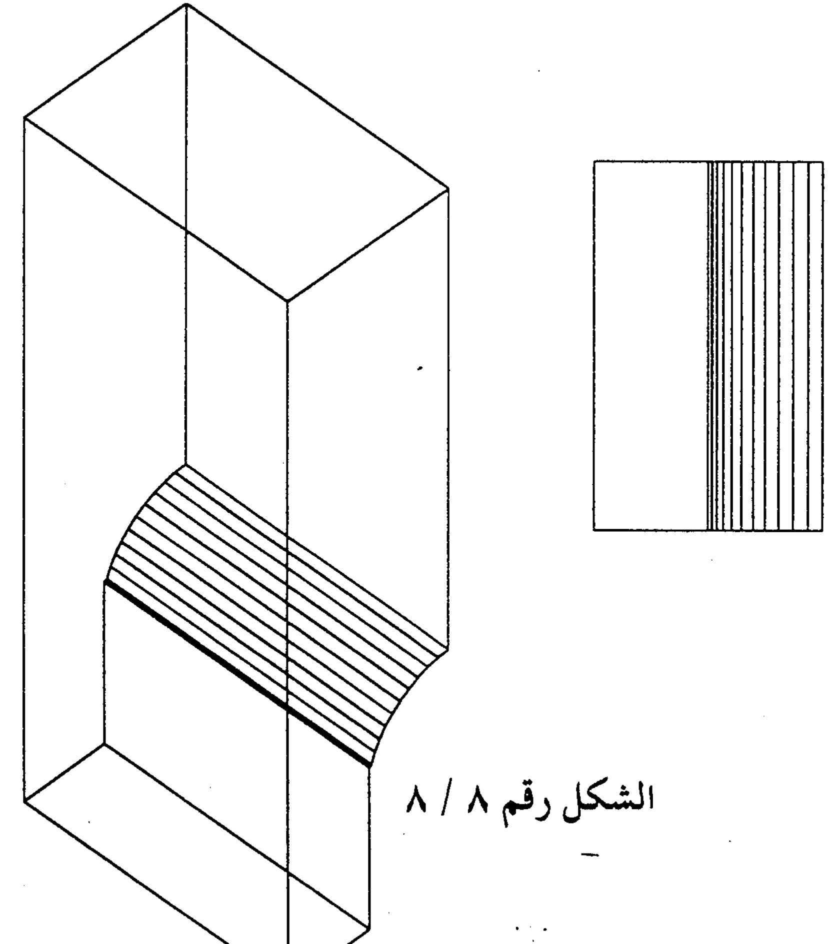


الشكل رقم ٨ / ٦

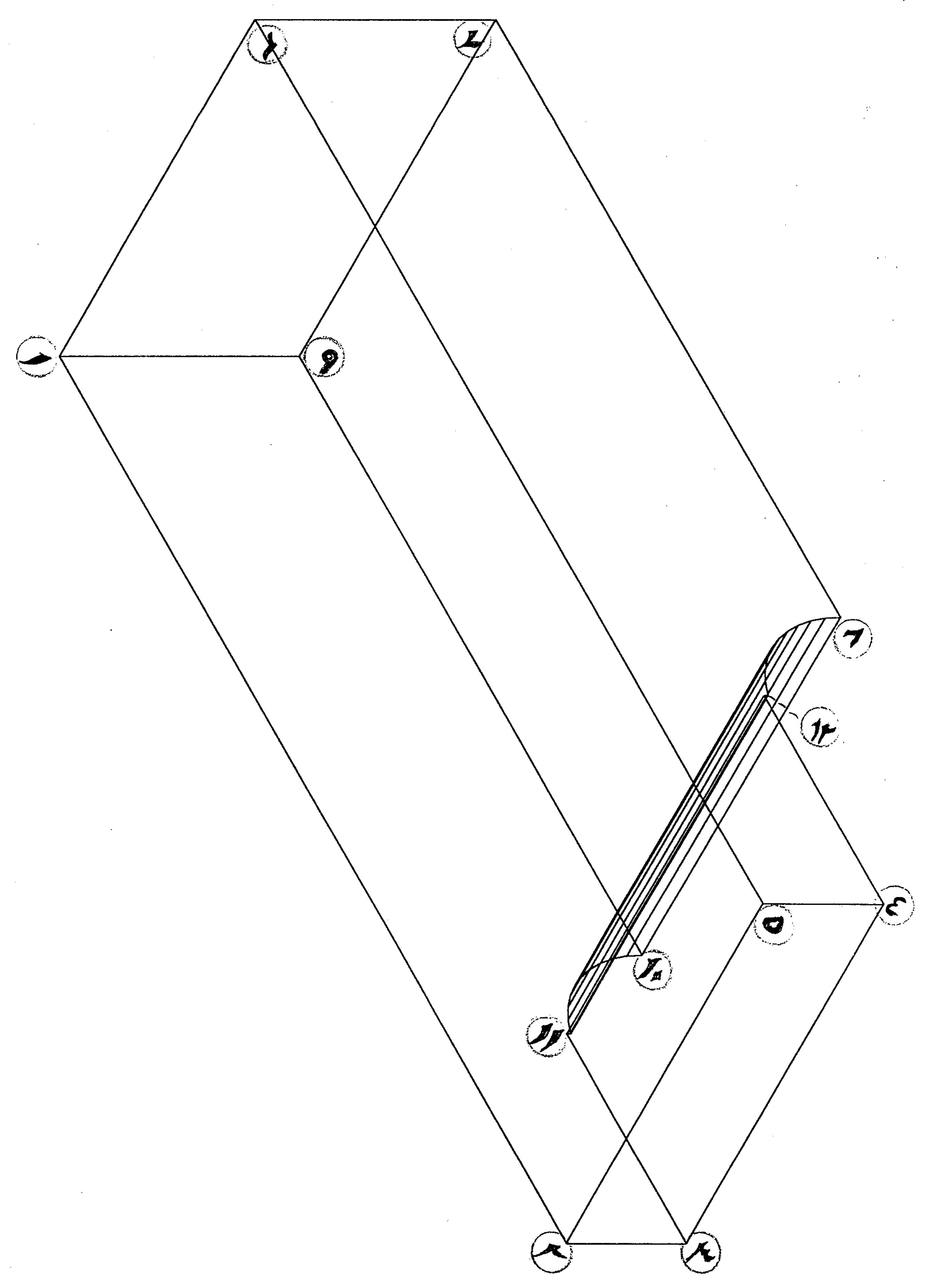


الشكل رقم ٨ / ٧





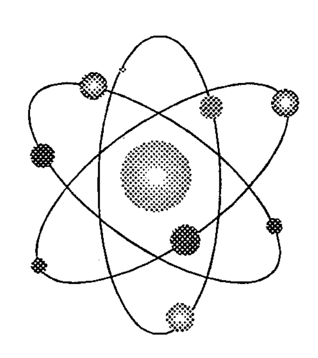
الشكل رقم ٨ / ٨



الشكل رقم ٨ / ٩

جدول إحداثيات النموذج الثامن

االنقطة رقم	إحداثية الطول X	إحداثية العرض Y	إحداثية الإرتفاع Z
١	٠	٠	٠
٢	٣٤	٠	٠
٣	٣٤	٠	٤
٤	٣٤	١٣	٤
٥	٣٤	٣	٠
٦	٠	١٣	٠
٧	٠	١٣	٨
٨	٢٣	١٣	٨
٩	٠	٠	٨
١٠	٢٣	٠	٨
١١	٢٦	٠	٤
١٢	٢٦	١٣	٤



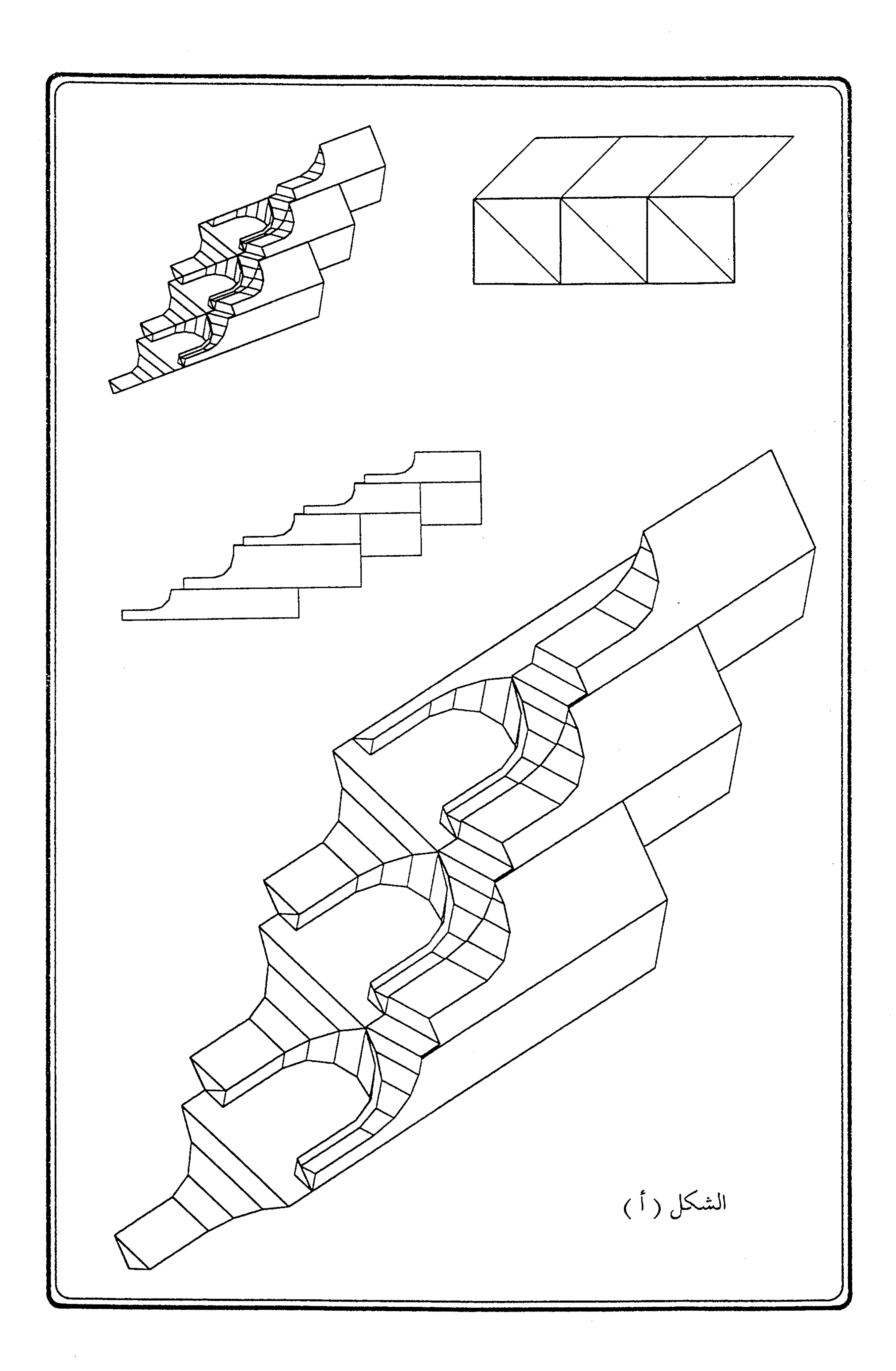
ونعرض نماذج تطبيقية لتشكيلات مختلفة على النحو التالي :

١ – تم تشكيله من عناصر المقرنصات السابقة فقمت بتشكيل مثال مؤلف من النماذج ذوات الأرقام (٣ الكتف ، ٥ الدنبوق ، ٧ السروالية أو البوجا) على ثلاث حطات ، وهذه المجموعة بتشكيلها يمكن تكرارها في تطبيقات عديدة متباينة كالعقود والكرانيش وأسفل شرفات المآذن وأسفل القباب وفي المداخل ، وتيجان الأعمدة ، ويبين الشكل (أ) منظرا ثلاثي الأبعاد لهذه التشكيلية كما يوضح لنا المسقط الجانبي والمسقط الرأسي . ثم تظهر المجموعة مؤلفة من خامة الخشب في الشكل الملون (ب) .

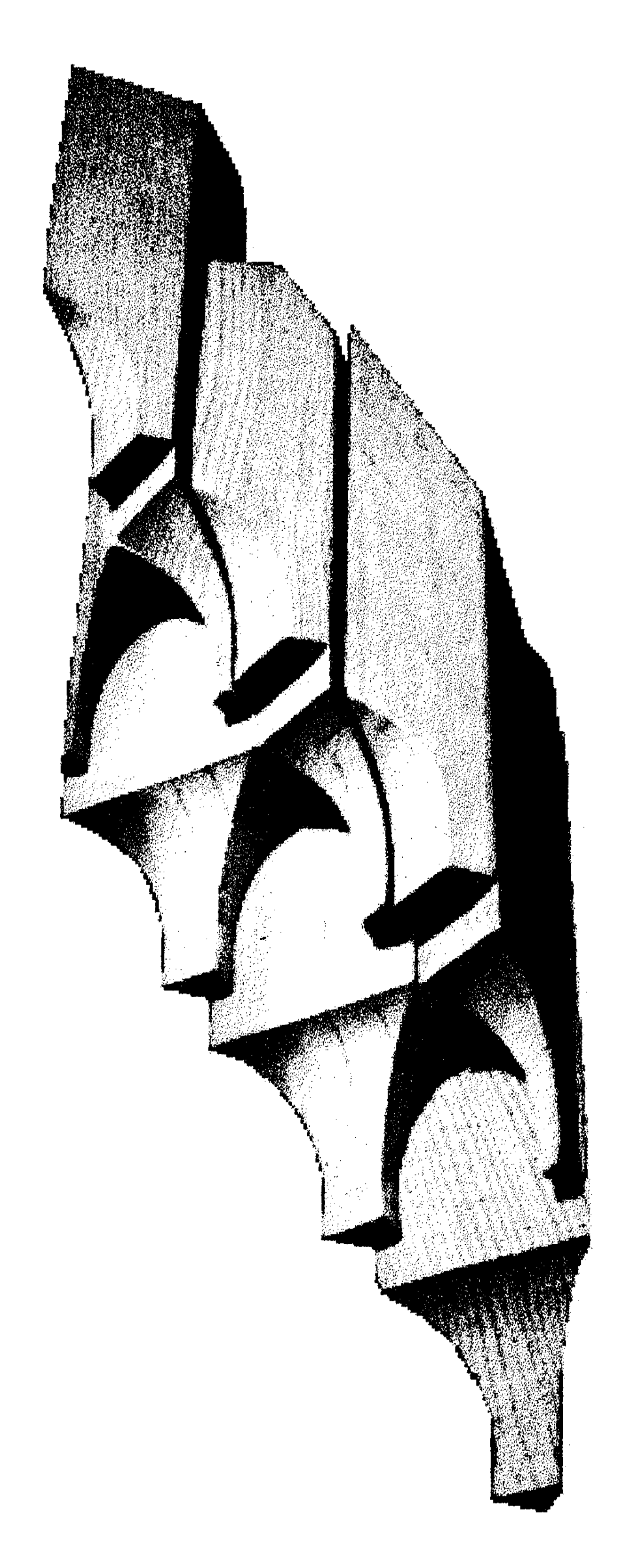
٢ – تم تشكيله من النموذجين (٥ الدنبوق ، ٧ السروالية أو البوجا) بشكل متوالي على حطة واحدة ويمكن تطبيقه أكثر من ذلك ، ويمكن أن يأتي بحطته تلك على أحد أهم تطبيقات المقرنص ألا وهي الكورنيش وكذلك في أسفل الشرفات في المآذن ... الخ ، والشكل (ج) يوضح لنا تراكب هذا المقرنص من عنصريه الرئيسيين وكيف شكل الحطة ، وكيف توافق العنصر الأول منه مع الآخر في انسجام تام وتشكيله الضمني للمستطيل المنحوت منه والعلاقة بين التناسب الجمالي الذي شكله وأصل القاعدة التي بني عليها ... ، كما يظهر الشكل (د) المسقط الرأسي لهذه الحطة بعنصريها .

٣ – آما التطبيق لعنصر المقرنص (المفتوح) وعلى حطات ثلاثة وبشكل هرمي ناقص كما يظهر في الشكل (هـ) .

٤ – وتمثيل المقرنص الربع كروي يتمثل في الشكل (و) ويظهر فيه المسقطين الرأسي والجانبي كما يظهر ثلاثي الأبعاد مجردا ، ثم الشكل التالي (ز) فيشكل ثلاث حطات بين الحطة الثانية والتي فوقها يتضح لنا مفهوم المثلث الربع كروي المتشكل من تراكبه والشكل (ح) المسقط الرأسي للحطات الثلاثة .

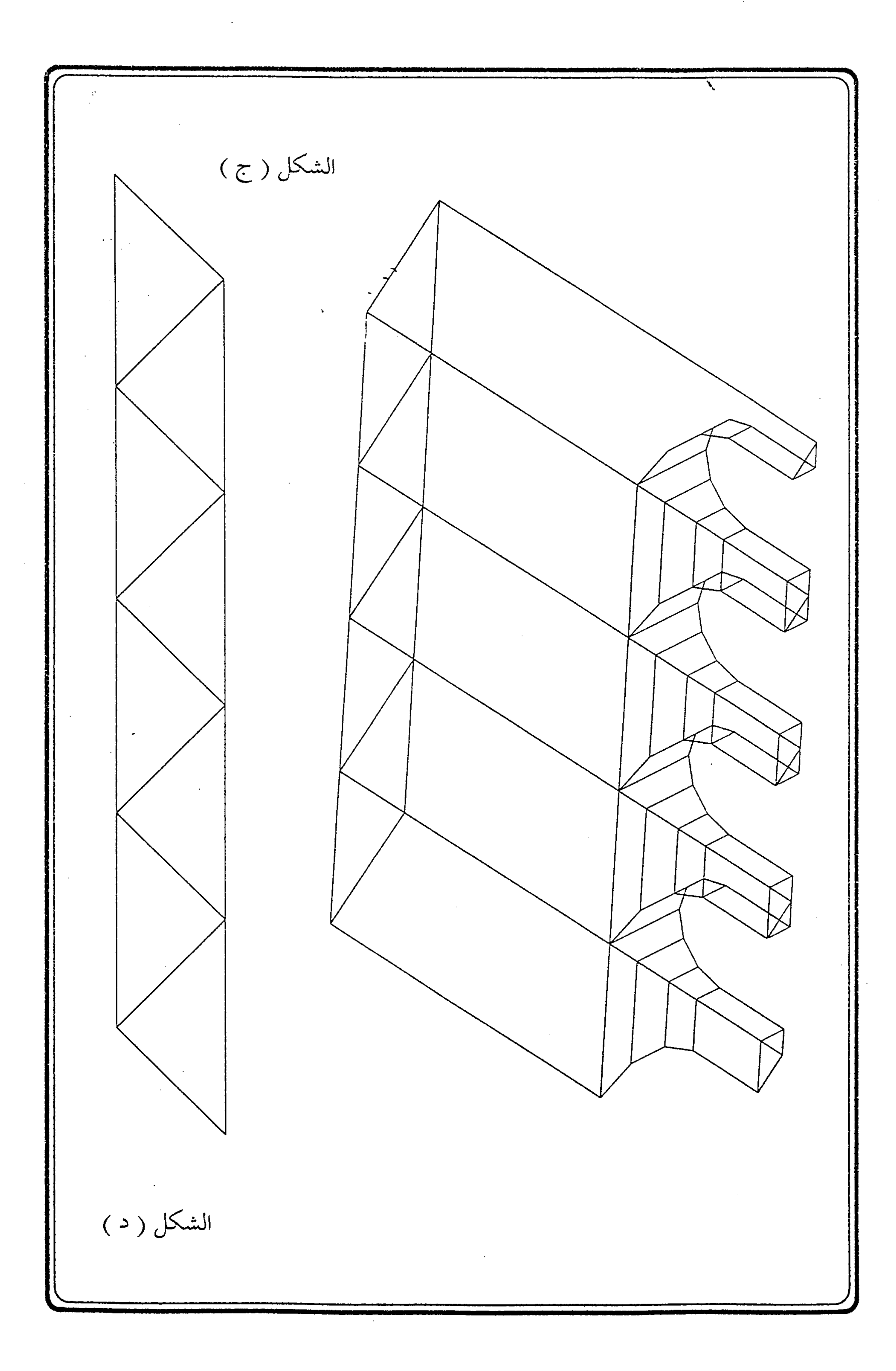


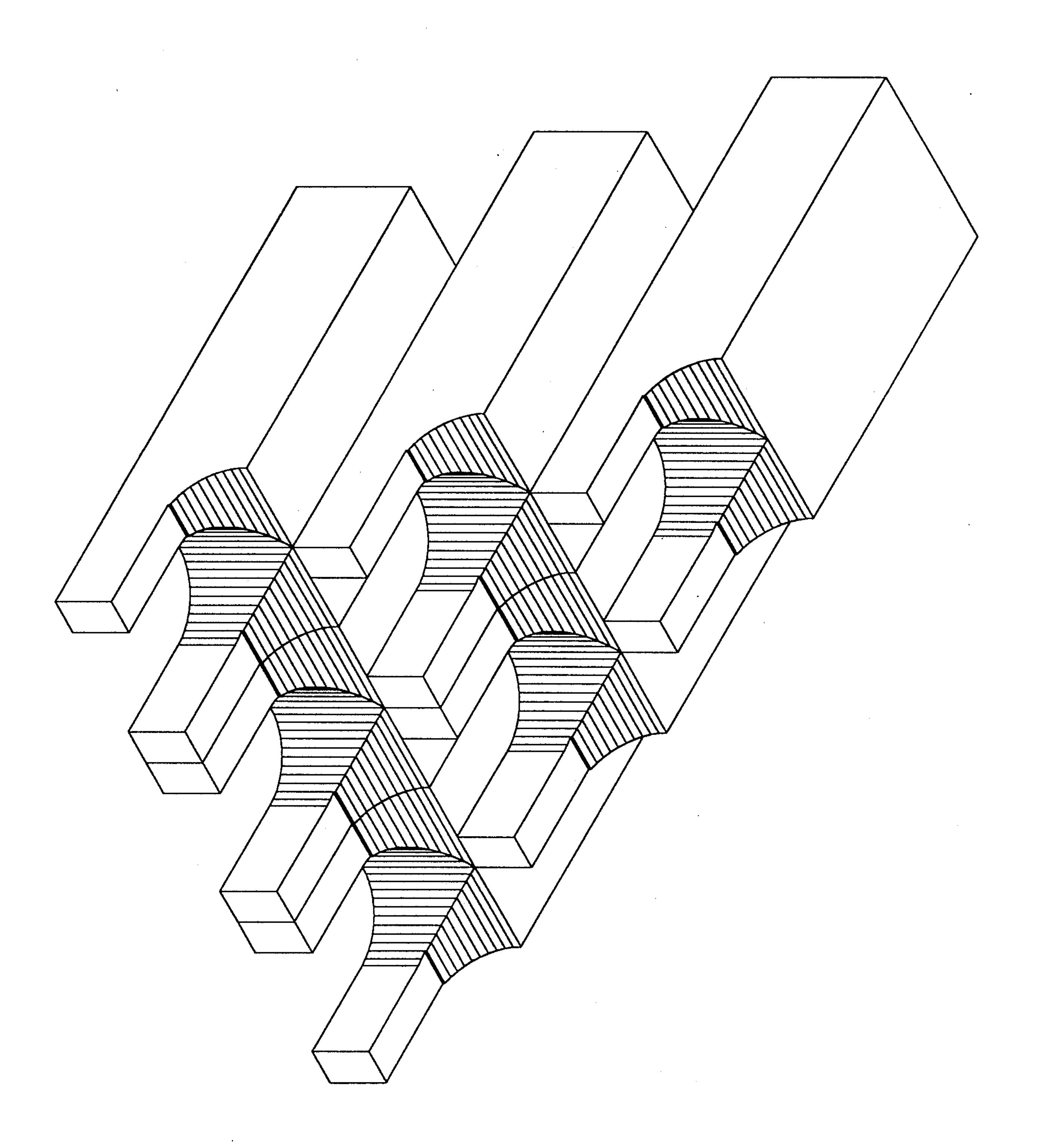
الشكل (أ)



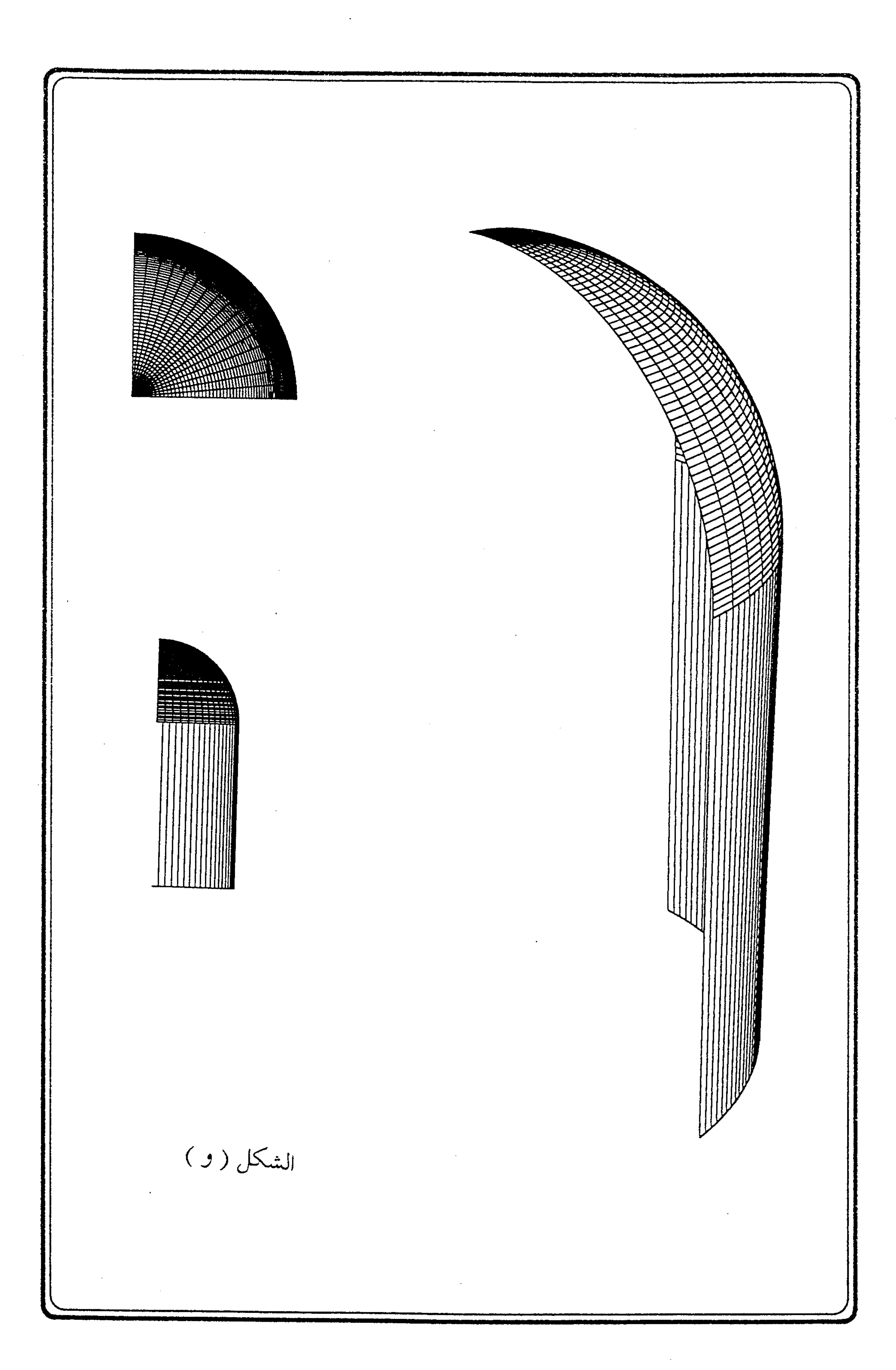
الشكل رقم (ب)

بخامة الخشب

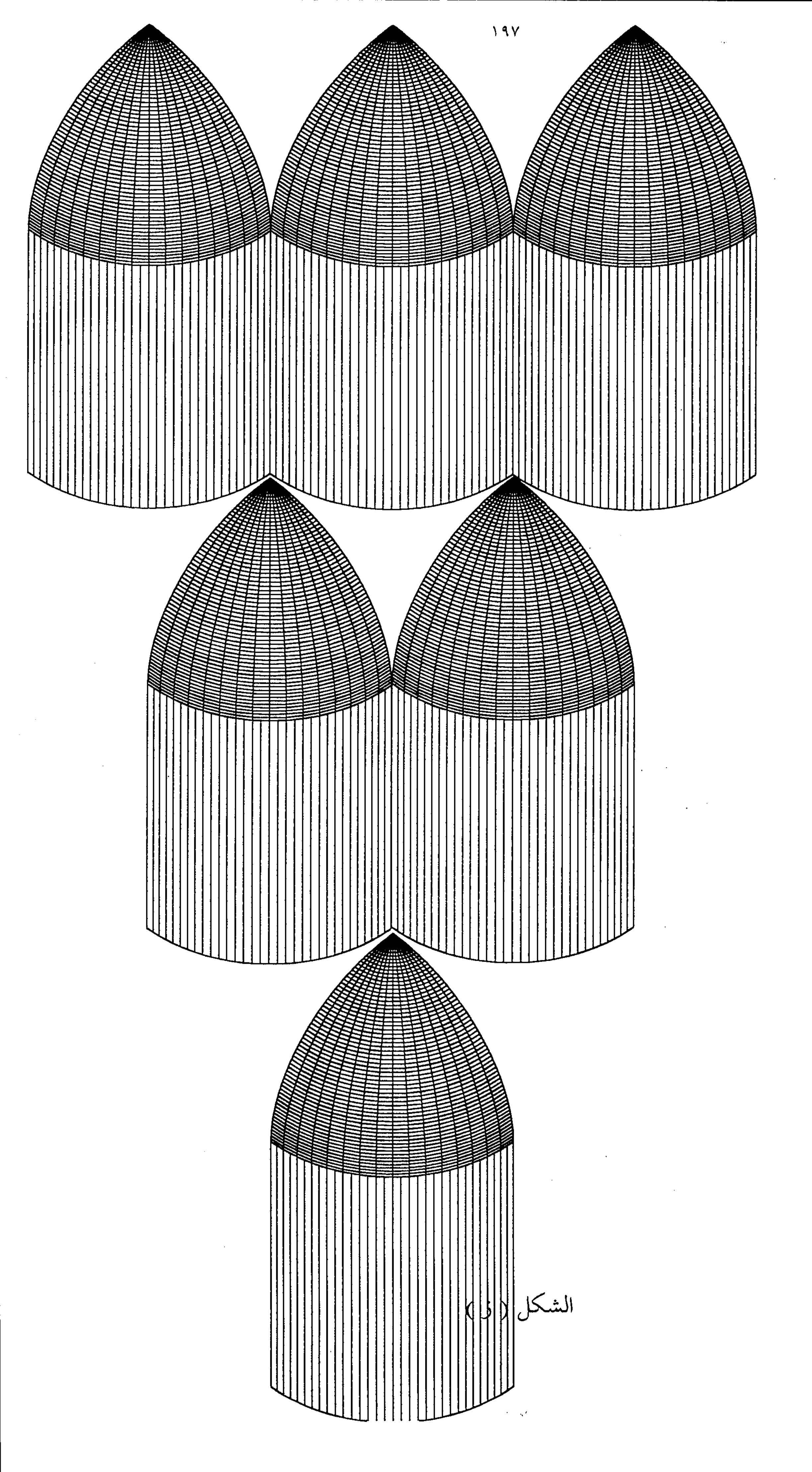

الشكل (ج)
الشكل (د)



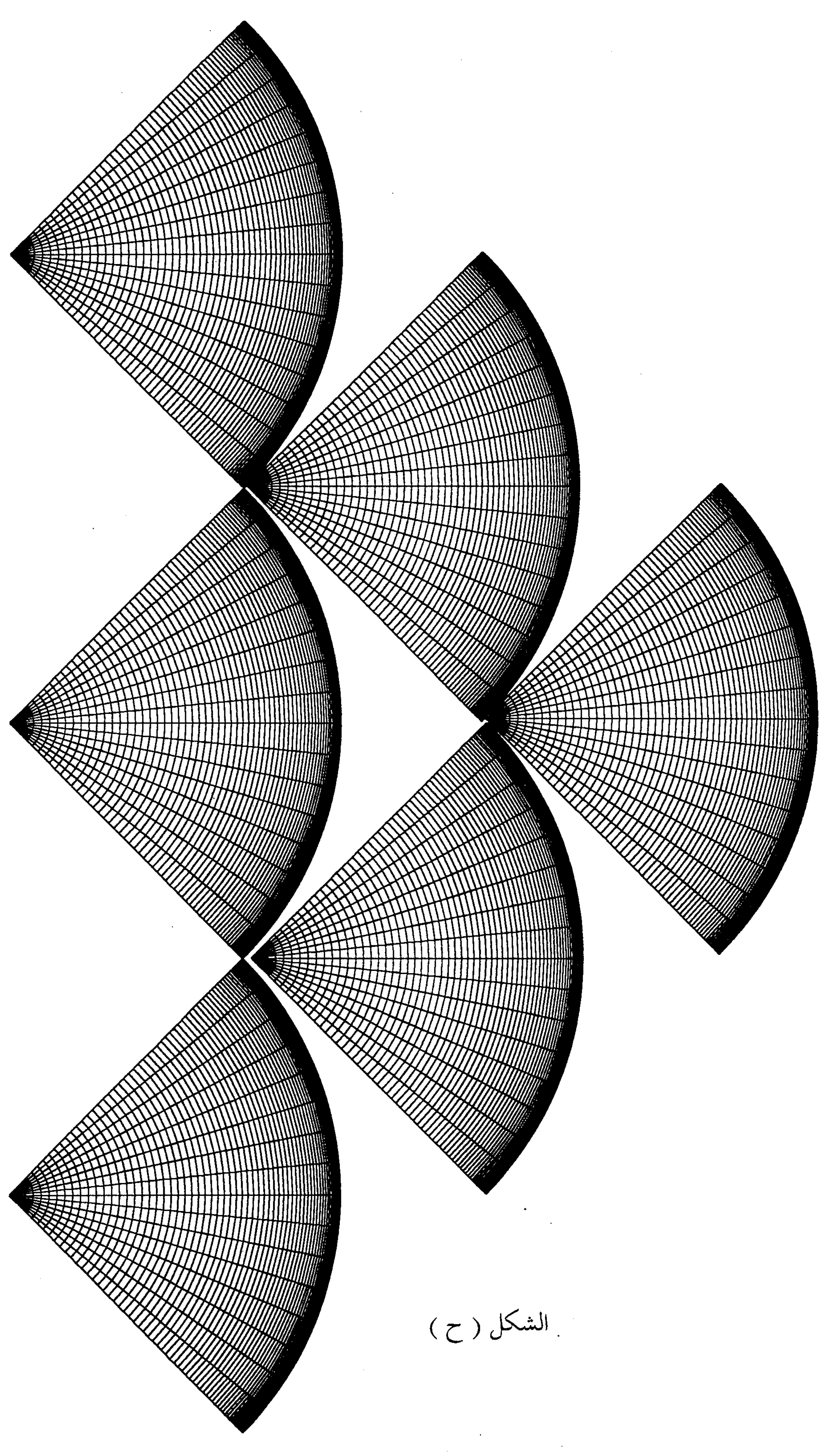
الشكل (هـ)



الشكل (و)



الشكل (ن)



الشكل (ح)

الخاتمة

من النتائج التي أستنتجها الباحث أن البداية الأولى لزخارف المقرنصات الإسلامية قد اشتقت في بادي الآمر من الفنون التي سبق الفن الإسلامي ، وأكمل تطورها في العصر السلجوقي والمملوكي و ازدهرت في العصر العثماني والاندلسي ، وقد حصرت الأنواع إلى ثلاث أنواع رئيسية تتشعب منها أنواع فرعيه ليصبح مجملها شاملاً ، لكل ما استوعبت من خلال المؤلفات المختلفة التي عنت بالمقرنص ، وقد أحكمت العلاقة الجمالية للعمارة وحدات تناسبية (١ :١ ، ١ : ١,٥ ، ١ : ١,٣٣ ، ١ : ١,٢٥ ، ١ : ١,١٢٥) وتتأثر بهذه النسب أيضاً العناصر الزخرفية للمقرنص باعتباره مكمل لوحدة المبنى ويتحقق أبعاد المقرنص الجمالية من خلال طرز إسلامية تنوعت ، فاعتماد أهمية المقرنص على تفرده وتنوعه وثرائه في المجال المعماري ، فما من شك تكون له ذات الأهمية في مجال الزخرفة الإسلامية .

عند ما أدركت قواعد الهندسة للمقرنص ونظامه التناسبي وقيمته التشكيلية والجمالية ، فوضعت تلك الأسس بتطبيق بسيط في الحاسب الآلي باعتباره تقنية حديثة ومتطورة ، فرسمت تصاميم للمقرنص بالأبعاد الثلاثة ببرنامج "AUTO CAD" ثم نقلتها إلى برنامج "AME" للتمثيل المتقدم للرسم ثلاثي الأبعاد ، ثم أضفت الإحساس والحركة ببرنامج " 3DS " كإضافة إحساس مادة الخشب وتحريكها في الفراغ وعمل نماذج تمثيلية منها ، وأخيراً انتقلت إلى برنامج " ANIMATOR PRO " للتعامل مع الصور المتحركة (التحكم بالحركة) .

فالشعور والإحساس الإسلامي العميق النابع من داخل الإنسان المسلم في رسومه وتصميماته وتشكيلاته ويمكن من خلاله الوصول إلى رؤية إبداعية تعطى اكثر اتساع وشمول لدارسي الزخرفة الإسلامية بما يمكن تطويرها وتقديم الجديد دوماً وممارسة عملية التذوق الفني من تناسق بين الألوان وانسجام بين المسافات وتناسب بين الأشكال .

النتائج

من الدراسة السابقة الخاص **بالمقرنص** في العمارة الإسلامية يستنتج ما يلي :

١– اشتقت عناصر المقرنص في بادئ الآمر من الفنون آلتي سبقت الفن الإسلامي ، وقد اكتملت وتطورت في العصر السلجوقي والمملوكي وازدهرت في العصر العثماني وقمة ازدهارها في العصر الاندلسي .

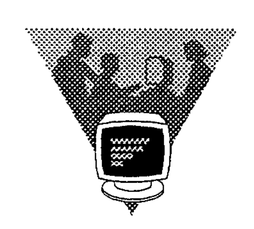
٢– تنحصر أنواع **المقرنص** في :

١ – الربع كروي (Squinches) . ٢– المثلث الكروي (pendentive) .

٣ – الدلايات (stalactites) . .... أو ما تتفرع عنها من تطبيقات .

٣– تحكم العلاقة الجمالية للعمارة وحدات تناسبية (١:١ ، ١: ١,٣٣ ، ١: ١,٢٥ ، ١: ١,٥ ....الخ) وتتأثر بهذه النسب العناصر الزخرفية المقرنصة باعتبارها مكملة لوحدة المبنى الجمالية .

٤– إمكانية استخدام الحاسب الآلي computer في فن الرسم الهندسي و التصميم ، مكنة لي من عمل تصميم مبدئي لوحدة المقرنص بالأبعاد التناسبية التي استخلصتها من العلاقة الجمالية في العمارة الإسلامية وأن أراء وحدة المقرنص مكتملة بأبعادها الثلاثية (الطول ، العرض ، الارتفاع) وكأنه عمل حقيقي تم تشكيله نحتاً باستخدام خاصيتي التقليب والتدوير وصورة وحدة المقرنص من كل الاتجاهات ، بالإضافة إلى السرعة والدقة والقدرة على القص والنسخ والصق وسهولة التغيير والطبع .



التوصيات

وأوصى الباحث بالتالي :

١ـ ضرورة الاهتمام بأبجديات الفن الإسلامي مع تـأكيد التـوازن في التخطيـط والتصميـم الفني ، وإعادة النظر في أعمال الزخارف المعمول بها حالياً بإسراف ممـا يـؤدى إلى الرتابـة والملل وفقد البساطة الفنية وواقع ماضي عظيم .

٢- ضرورة الاهتمام بطابع العمارة القديمة بصفة عامة وما تحتويه من عنصر زخرفيه بصفة خاصة ، التي تحوي تراثاً ثرى وضخم في العمارة الإسلامية وحمايتها من الزوال والنظر في مناهج الدراسة الفنية والمفاهيم المعتمدة بـالأخذ في الاعتبـار الإنجـازات الهامـة الـتي قدمهـا الدارسون الغربيون في معالجة التراث الإسلامي .

٣- ضرورة إنشاء كلية للجماليات الإسلامية[١] قائمة على أساس علمي وتقني ، يهـدف إلى تحقيق طراز إسلامي جمالي معاصر في مكة المكرمة كعاصمة مقدسة للعالم الإســلامي ، تتضمن هذه الكلية مناهج ودراســات تعنـى بـإبداع جماليـات الفـن الإسـلامي تجمـع بـين المعاصرة وبين الرؤية الروحية الإسلامية .

٤- أوصى بالبدء بتنفيذ واستخدام مساهمة الحاسب الآلي computer في ممارسـة الفنـون والرسوم والأداء والمهارات المختلفة ، لضرورة إخراج الحركة العلميـة القديمـة مـن المفهـوم الضيق إلى ميدان واسع وأفاق شاسعة ، وخروج التربية الفنية من مأزق التكرار إلى ميـدان فسيح بالأفكار والابتكارات ، لتحقيق ركن من أركان التربية .

---

[١] – **مقال للباحث** – نحو إنشاء كلية للجماليات الإسلامية – جريدة الندوة – العدد ٧١٣٤ – ١٤٠٥/٣/١٩ – ١٩٨٤/١٢/١١م .

٥ _ أهمية نشر الثقافة الفنية الحديثة في المدارس والموسسات التعليمية المختلفة والمواكبة لعجلة التقدم الحضاري والتكنولوجي والمدى الذي وصلت له ، والبعد الذي سيكون عليه مستقبلاً ، بكون الثورة التكنولوجيا والتقنية لازالت تتوسع وتنتشر وستفتح أفاق شاسعة أمام طموح الإنسان الذي لم يتوقف عند حد من الحدود .

٦ _ إمكانية الاستفادة من الحاسب الآلي computer في التربية الفنية بالارتقاء بفنونها والمتعة لمزاولة الفن والاستمتاع به على أسس حديثة ومفاهيم جديدة تساير هذا العصر وهذا الزمن الآلي ... الذي لازال ... وسيظل يقدم كل ابتكار ومفهوم جديد واسع وشامل يخدم به طموح الإنسان .

الحمد لله حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه
كما يحب ربنا أن يحمد وينبغي له

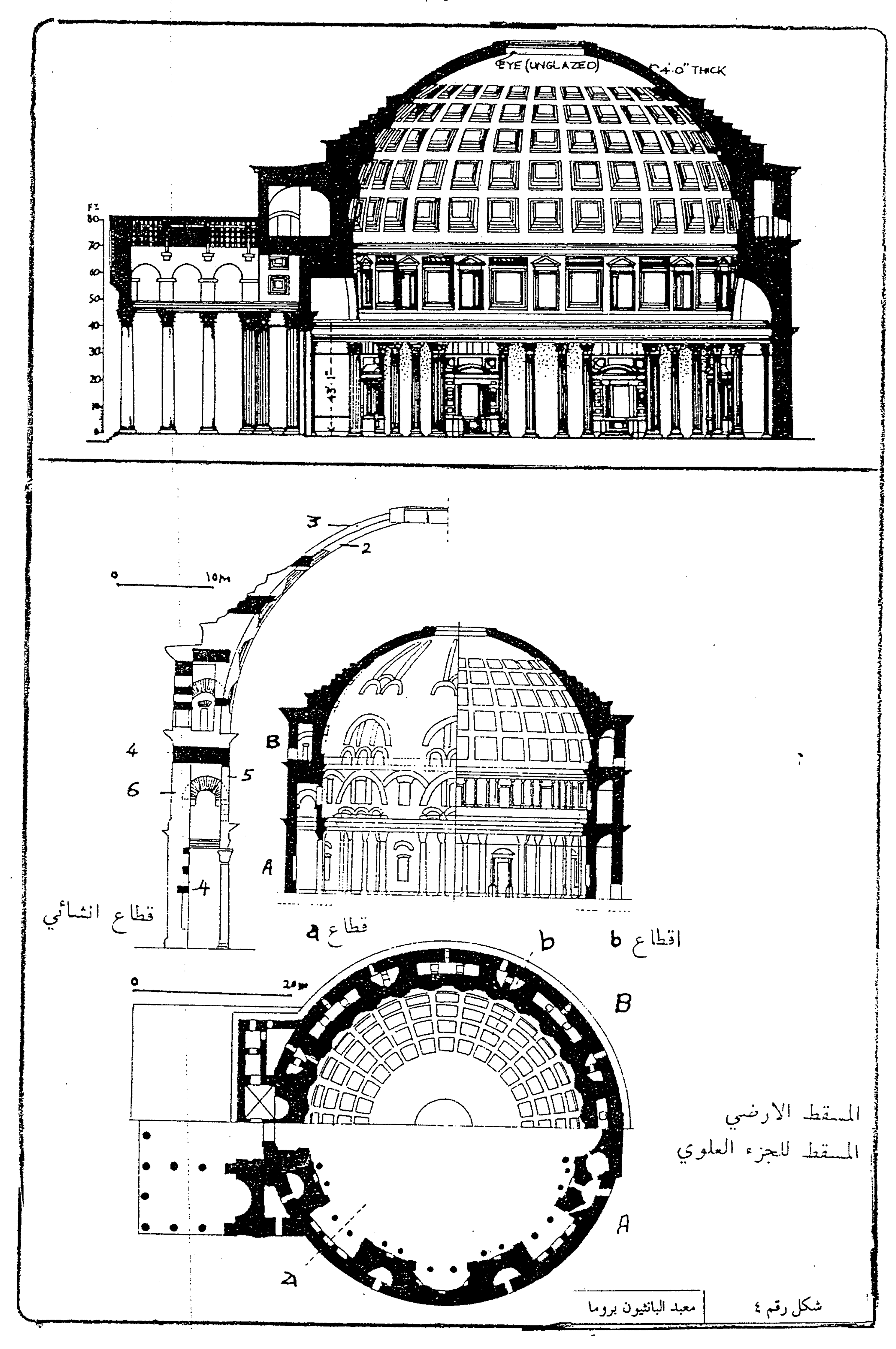
والله ولي التوفيق

ملحق البحث

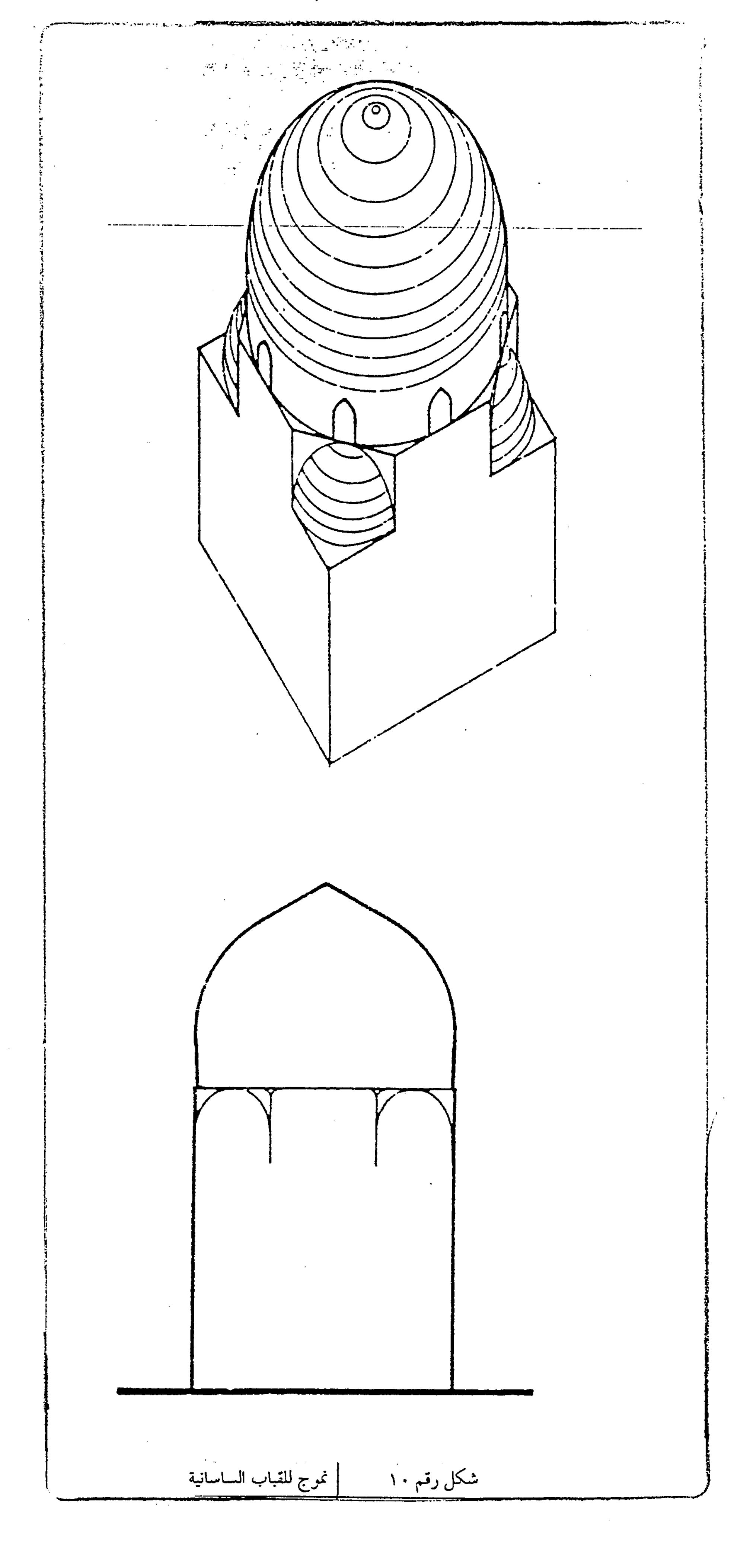
جدول أشكال البحث

شكل رقم	الإيضاح	مصادر الاشكال
شكل رقم ١	أبجدية المقرنص في الفصل الأول	عن الباحث بالحاسب الآلي
شكل رقم ٢	القبة على المسقط الأسطواني في الفصل الثاني	عن الباحث رسم بالحاسب الآلي
شكل رقم ٣	شكل دائري عل شكل دائري في الفصل الثاني	عن الباحث رسم بالحاسب الآلي
شكل رقم ٤	معبد البانثيون بروما	عن د / صالح لمعي مصطفى
شكل رقم ٥	الربع دائري في الفصل الثاني	عن الباحث رسم بالحاسب الآلي
شكل رقم ٦	الجزء المظلل في الربع الدائري الفصل الثاني	عن الباحث رسم بالحاسب الآلي
شكل رقم ٧	الدائرة المرسومة داخل المربع الفصل الثاني	عن الباحث رسم بالحاسب الآلي
شكل رقم ٨	المثمن المرسوم داخل دائرة والمربع الفصل الثاني	عن الباحث رسم بالحاسب الآلي
شكل رقم ٩	نصف مخروط الربع الدائري الفصل الثاني	عن الباحث رسم بالحاسب الآلي
شكل رقم ١٠	نموج للقباب الساسانية	عن د / ثروت عكاشة
شكل رقم ١١	قصر فيروز آباد	عن د / صالح لمعي مصطفى و د / فريد الشافعي
شكل رقم ١٢	مقرنصات مخروطية سر فستان	عن د / صالح لمعي مصطفى و د / فريد الشافعي
شكل رقم ١٣	مقطع طولي ومنظور لقبة إمام الدور	عن علاء الدين أحمد العاني
شكل رقم ١٤	دائرة مرسومة حول مربع الفصل الثاني	عن الباحث رسم بالحاسب الآلي
شكل رقم ١٥	مثلثات كروية وشكل القبة البيزنطية	عن د / فريد الشافعي
شكل رقم ١٦	مثلثات كروية شكل القبة البيزنطية	عن د / ثروت عكاشة و د / فريد الشافعي
شكل رقم ١٧	قصر النويجس عمان	عن د / فريد الشافعي
شكل رقم ١٨	مسجد أيا صوفيا وحمام أيا صوفيا.	عن د / ألفت يحيى حموده
شكل رقم ١٩	قصير عمره	عن كريسول (k.a.c.)
شكل رقم ٢٠	اشتقاق المقرنصات من المقرنص	عن د / سعاد ماهر و م/ أحمد نظيف
شكل رقم ٢١	قبة مقرنصات زمرد خاتون	عن علاء الدين أحمد العاني
شكل رقم ٢٢	قبة مدفن برقوق	عن د / صالح لمعي مصطفى
شكل رقم ٢٣	المسجد الجامع بأصفهان	عن (pope) و د / عبد القادر الريحاوي
شكل رقم ٢٤	مقرنصات قبة البيمارستان النوري	عن د / عبد القادر الريحاوي
شكل رقم ٢٥	مدخل قبة البيمارستان النوري	عن د / عبد القادر الريحاوي
شكل رقم ٢٦	قبة الدركاه في دمشق	عن د / عبد القادر الريحاوي
شكل رقم ٢٧	مثلثات الخرداكار	عن رسم الباحث
شكل رقم ٢٨	نموذج من العقود المقرنصة	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٢٩	قصر الحمراء غر ناطة	عن الباحث من الحاسب الآلي
شكل رقم ٣٠	قاعة بني سراج والأختين والمقرنصات قصر الحمراء بغر ناطة	عن اندريا بكار (Andrie)
شكل رقم ٣١	نموذج من الأعمدة حطة واحدة	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٣٢	نموذج من الأعمدة ذات التاج المقرنص حطتين	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٣٣	مسجد فرج بن برقوق معالجة ركنية	عن د / صالح لمعي مصطفى
شكل رقم ٣٤	نموذج من الحنا يا الركنية المثلثة في القباب	عن د / سعاد ماهر
شكل رقم ٣٥	نموذج قطاع داخلي في قبة	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٣٦	قبة مسجد السليمانية باسطنبول	عن انسل تركاش (Unsal)
شكل رقم ٣٧	مسجد السليمانية باسطنبول	عن تصوير الباحث
شكل رقم ٣٨	قبة المنوفي + قبة شجرة الدر	عن د / صالح لمعي مصطفى
شكل رقم ٣٩	قبة السيدة رقية + مقرنصات الإمام الشافعي	عن د / صالح لمعي مصطفى
شكل رقم ٤٠	قبة نور الدين الزنكي بدمشق	عن د / صالح لمعي مصطفى
شكل رقم ٤١	مئذنة السلطان الناصر محمد	عن د / سيد عبد العزيز سالم و م / أحمد نظيف
شكل رقم ٤٢	مئذنة سلارو سنجر الجاولي	عن د / سيد عبد العزيز سالم و م / أحمد نظيف
شكل رقم ٤٣	مئذنة مسجد السلطان حسن	عن د / سيد عبد العزيز سالم و م / أحمد نظيف

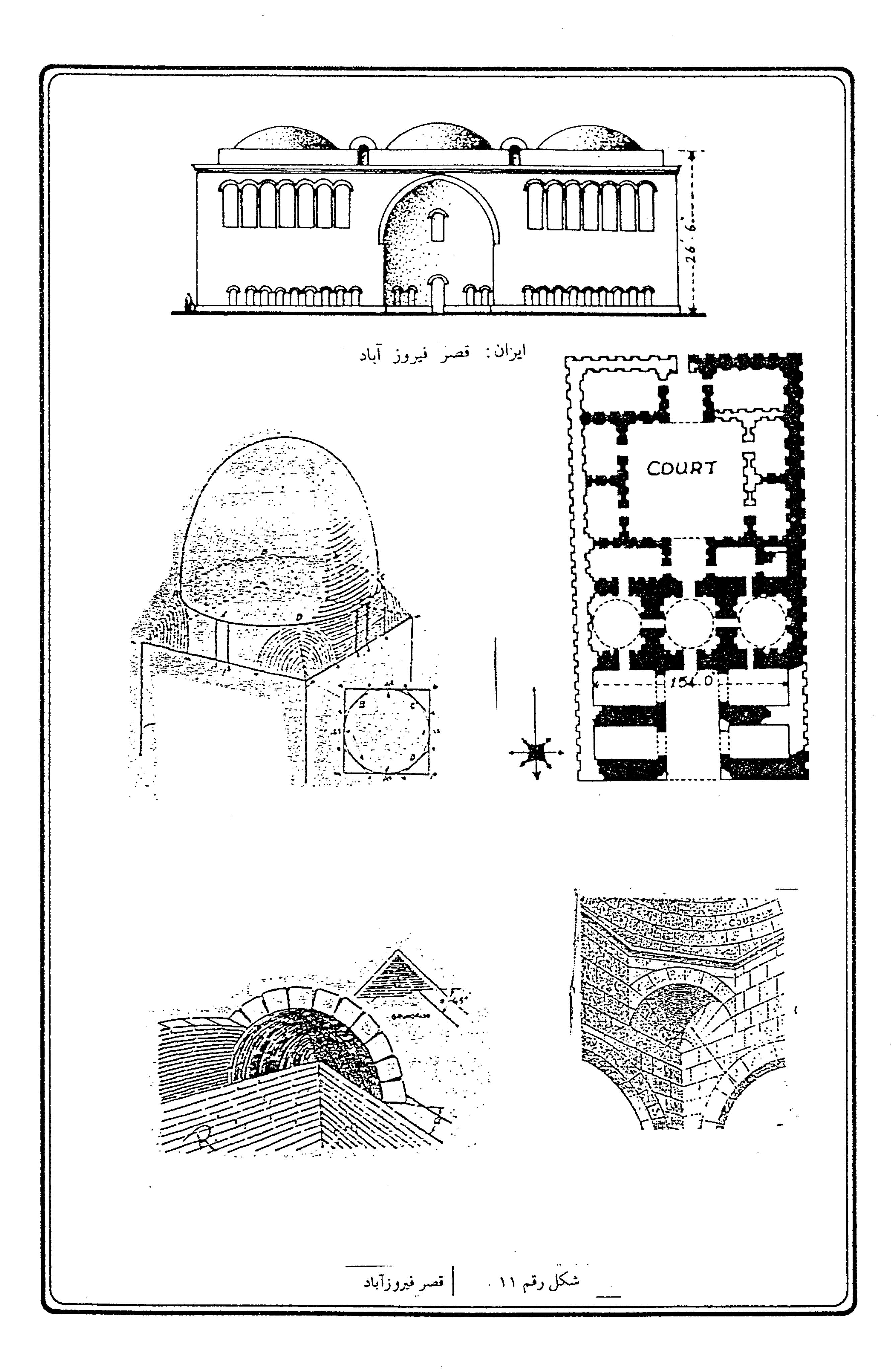
شكل رقم ٤٤	مئذنة خانقاه فرج بن برقوق	عن د / سيد عبد العزيز سالم و م / أحمد نظيف
شكل رقم ٤٥	مئذنة مسجد كليان ببخاري	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٤٦	مئذنتا مسجد سمرقند بأوزبكستان	عن د / سعاد ماهر
شكل رقم ٤٧	مسجد السلطان أحمد	عن مجلة اهلاً و سهلاً العدد ١٩
شكل رقم ٤٨	مآذن بعض المساجد بالمدينة المنورة ومئذنة الحرم الشريف	عن مجلة اهلاً و سهلاً العدد ٩
شكل رقم ٤٩	مدخل زين الدين يوسف	عن كريسول (Creswell)
شكل رقم ٥٠	مدخل أحمد المهندر	عن كريسول (Creswell)
شكل رقم ٥١	مدخل السلطان حسن	عن د / صالح لمعى مصطفى
شكل رقم ٥٢	وحدات المقرنص	عن د / صالح لمعى مصطفى
شكل رقم ٥٣	كرانيش المقرنص	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٥٤	كابو لي بحطة واحدة	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٥٥	نموذج لكاب ولي بحطتين	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٥٦	كابو لي ثلاث حطات	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٥٧	كابو لي بخمس دلايات	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٥٨	كابو لي بحطة واحدة	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٥٩	محراب أو شكلي خان	عن انسل تركاش (Unsal)
شكل رقم ٦٠	محراب مدرسة قورطايا بأنطاليا	عن انسل تركاش (Unsal)
شكل رقم ٦١	محراب عرب بابا	عن انسل تركاش (Unsal)
شكل رقم ٦٢	محراب أولو جامع في أرمنيك	عن انسل تركاش (Unsal)
شكل رقم ٦٣	محراب السلطان العلوي بقونية	عن انسل تركاش (Unsal)
شكل رقم ٦٤	محراب خليل بيه بكيما	عن انسل تركاش (Unsal)
شكل رقم ٦٥	محراب شيلي بيه	عن انسل تركاش (Unsal)
شكل رقم ٦٦	محراب مسجد كال في حسن كيف	عن انسل تركاش (Unsal)
شكل رقم ٦٧	محراب الحصواتي	عن كريسول (Creswell)
شكل رقم ٦٨	محراب الشيخ لطف بأصفهان	عن مجلة البناء العدد الأول (١)
شكل رقم ٦٩	نموذج منبر مقرنصاته ثلاث حطات	عن مجلة البناء العدد الأول (١)
شكل رقم ٧٠	منبر السلطان برقوق	عن ويت (Wiet)
شكل رقم ٧١	نماذج لمقرنصات بعض المحا ريب التركية	عن انسل تركاش (Unsal)
شكل رقم ٧٢	واجهة مدخل قلعة صهيون بتركيا	عن ايكوشارد (Ecochard)
شكل رقم ٧٣	طريقة تركيب المقرنص لتصميمات السقيفة	عن ايكوشارد (Ecochard)
شكل رقم ٧٤	طريقة تركيب المقرنصات	عن ايكوشارد (Ecochard)
شكل رقم ٧٥	عناصر الحطة المختلفة للمقرنصات	عن ايكوشارد (Ecochard)
شكل رقم ٧٦	تركيب العناصر المختلفة للمقرنصات	عن ايكوشارد (Ecochard)
شكل رقم ٧٧	نظام حطات أندريه بكار	عن اندريا بكار (Andrie)
شكل رقم ٧٨	القطاع لمسجد السلطان حسن بمصر	عن د / ألفت يحيى حموده
شكل رقم ٧٩	قطاع مسجد السلطان الغوري	عن د / سيد عبد العزيز سالم و د / محمد أمين محمد
شكل رقم ٨٠	قطاع مسجد السلطان برقوق	عن د / سيد عبد العزيز سالم و د / محمد أمين محمد
شكل رقم ٨١	مقاسات العقود لمسجد الحرام بمكة	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٨٢	مقاسات العقود ذات المركز الواحد	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٨٣	مقاسات العقود ذات المركزين	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٨٤	مقاسات العقد الحدوي	عن اندريا بكار (Andrie)
شكل رقم ٨٥	نموذج للعقد المقرنص بقصر الحمراء ومسقطه الجانبي	عن اندريا بكار (Andrie)
شكل رقم ٨٦	مقاطع من محراب الخاصكية	عن انسل تركاش (Unsal)
شكل رقم ٨٧	نماذج من مقاسات تصميم مئذنة لمبنى إسلامي بها مقرنصات	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٨٨	نماذج من مقاسات تصميم مئذنة لمبنى إسلامي بها مقرنصات	عن م / أحمد نظيف
شكل رقم ٨٩	المساحة التي يحتاجها المصلي في المسجد	عن مجلة البناء العدد الأول (١)



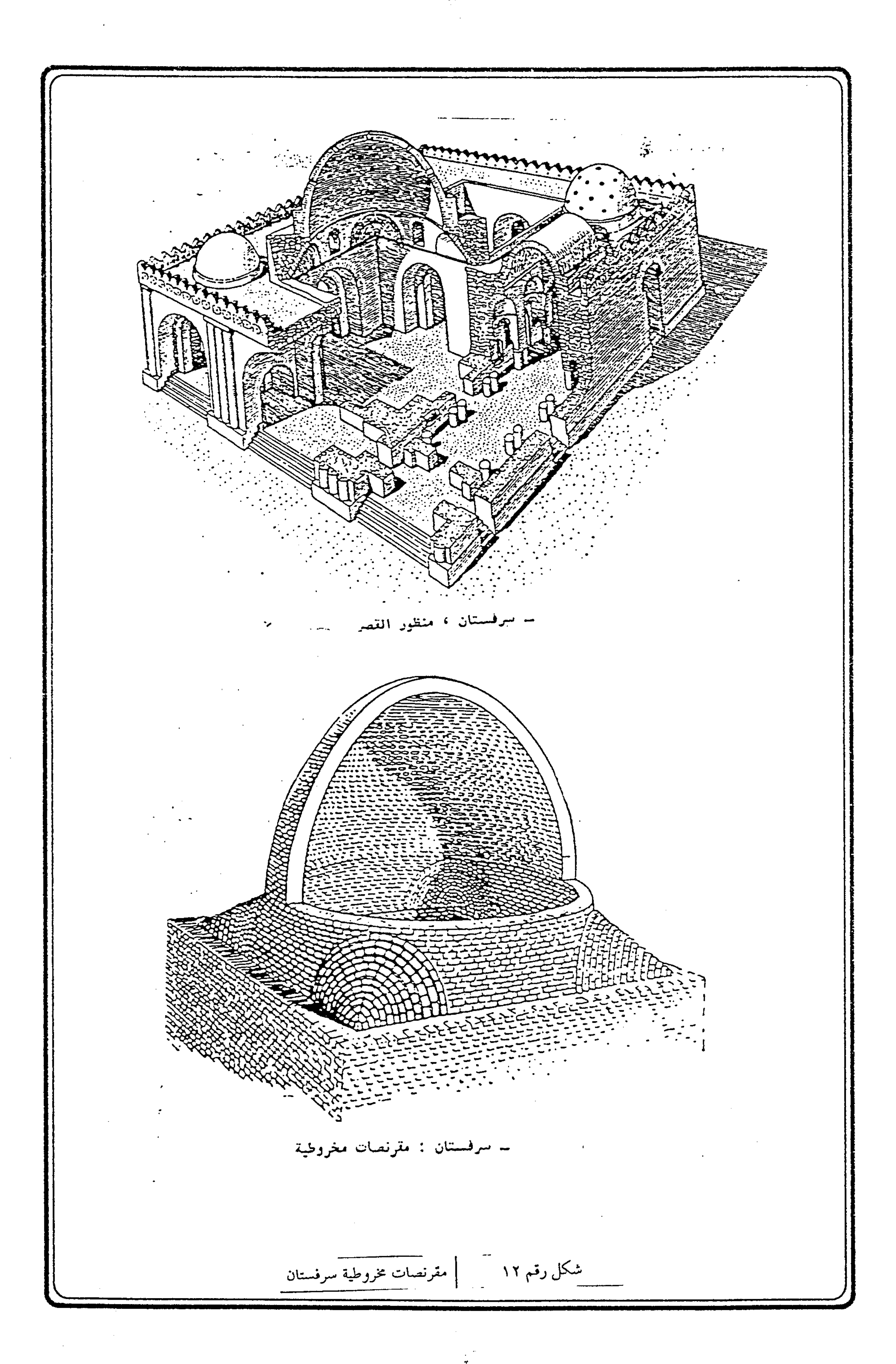
شكل رقم ٤ معبد البانثيون بروما



شكل رقم ١٠ | نموج للقباب الساسانية



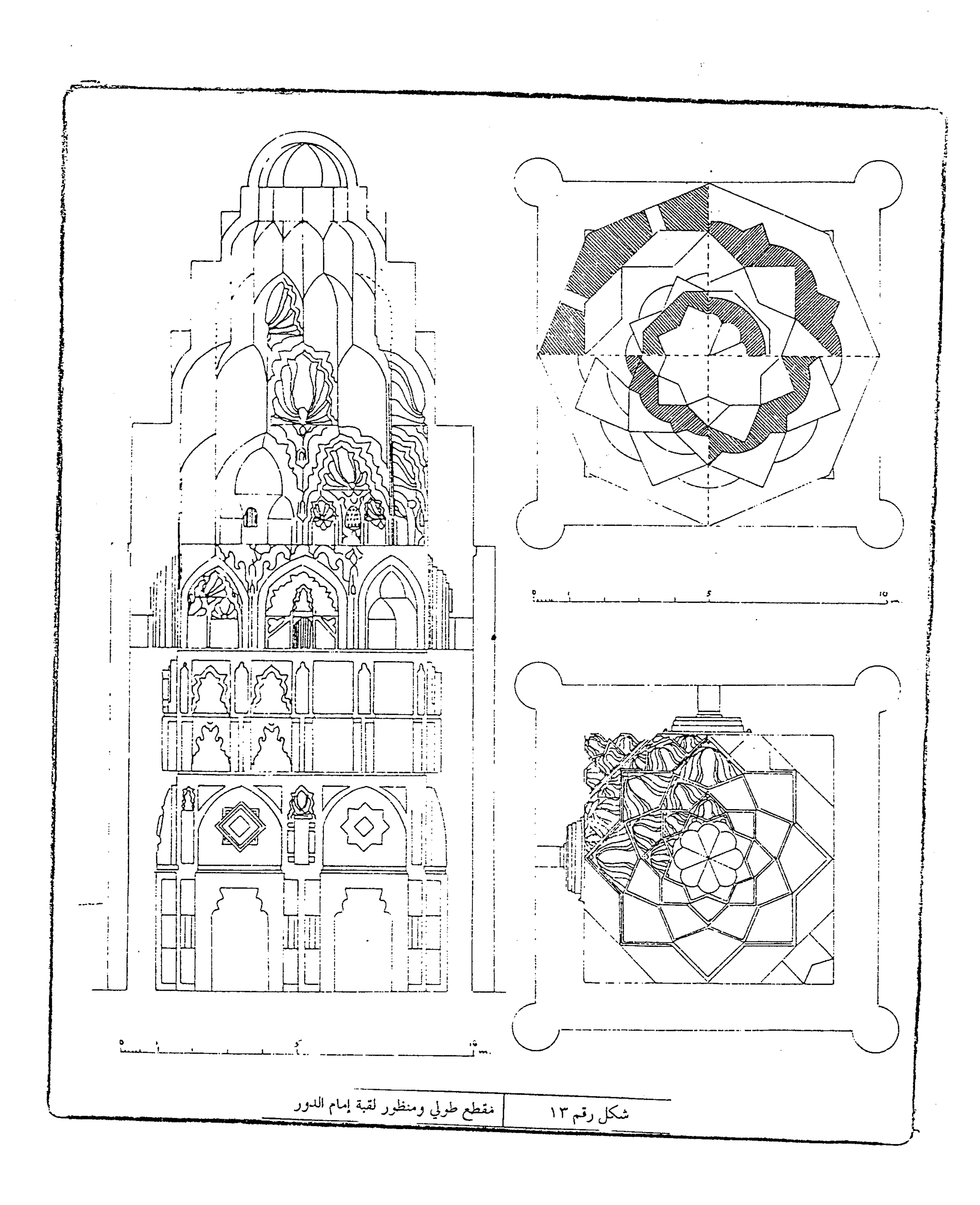
شکل رقم ۱۱ | قصر فیروزآباد



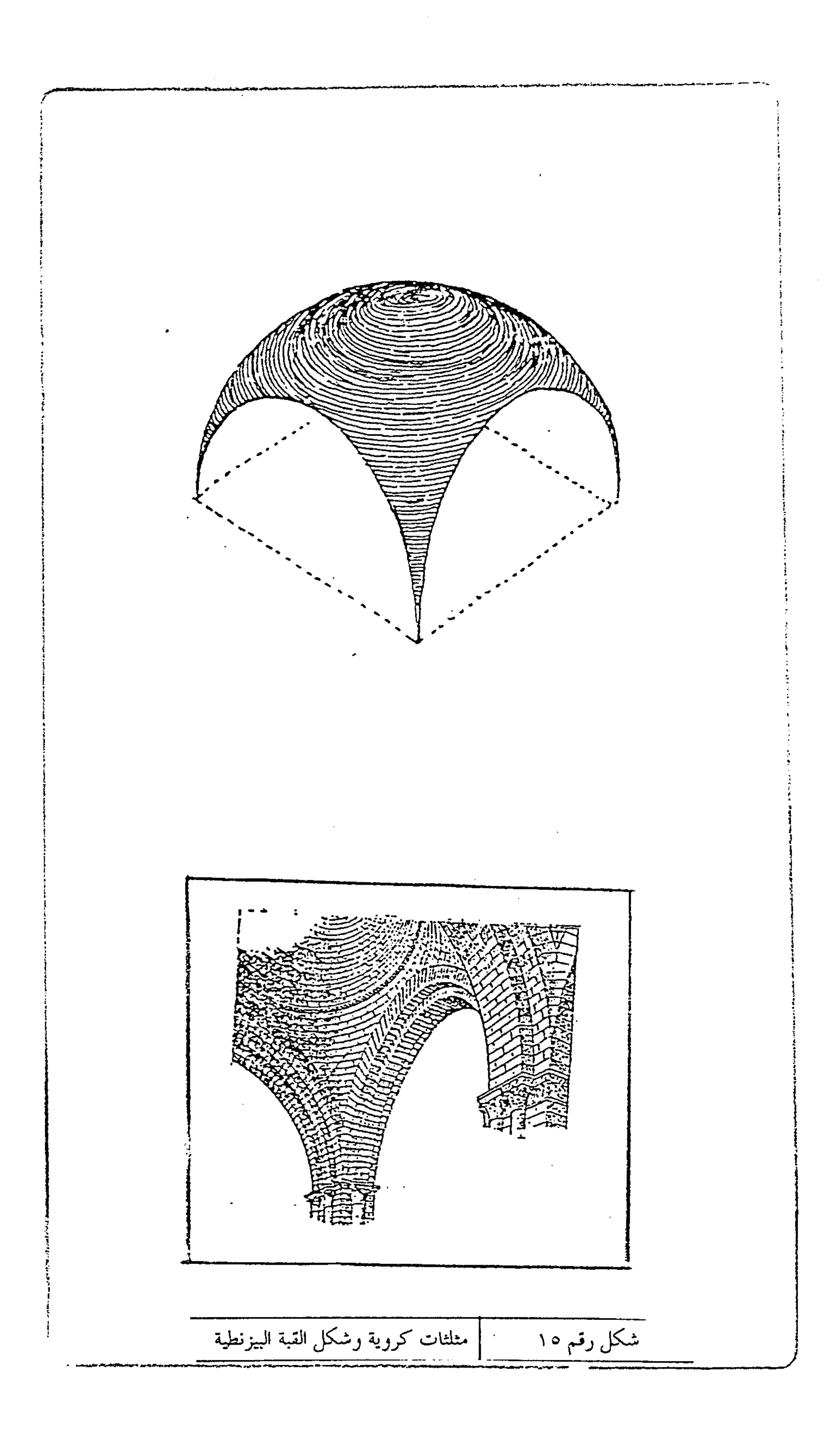
- سرفستان ، منظور القصر

- سرفستان : مقرنصات مخروطية

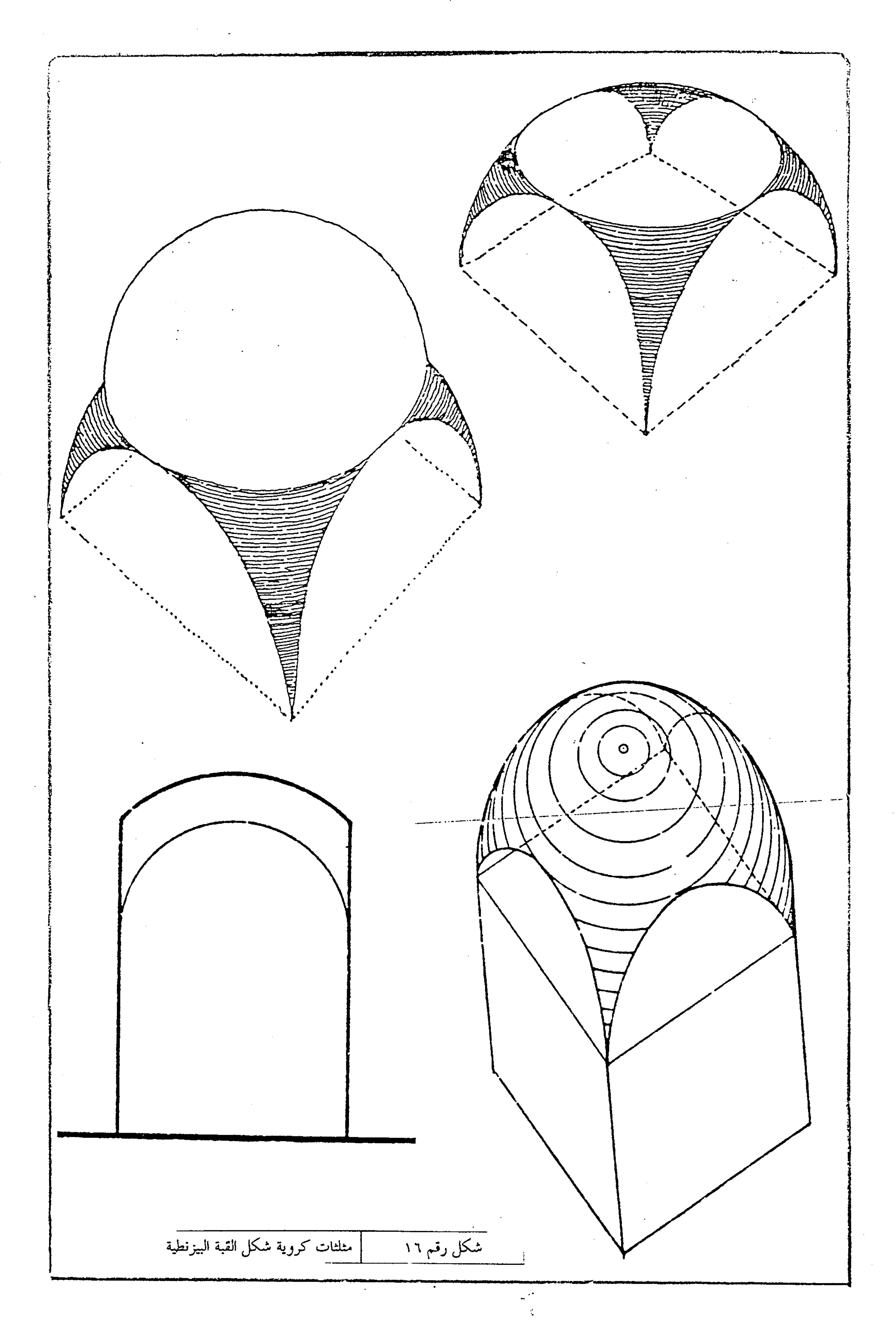
شكل رقم ١٢ | مقرنصات مخروطية سرفستان



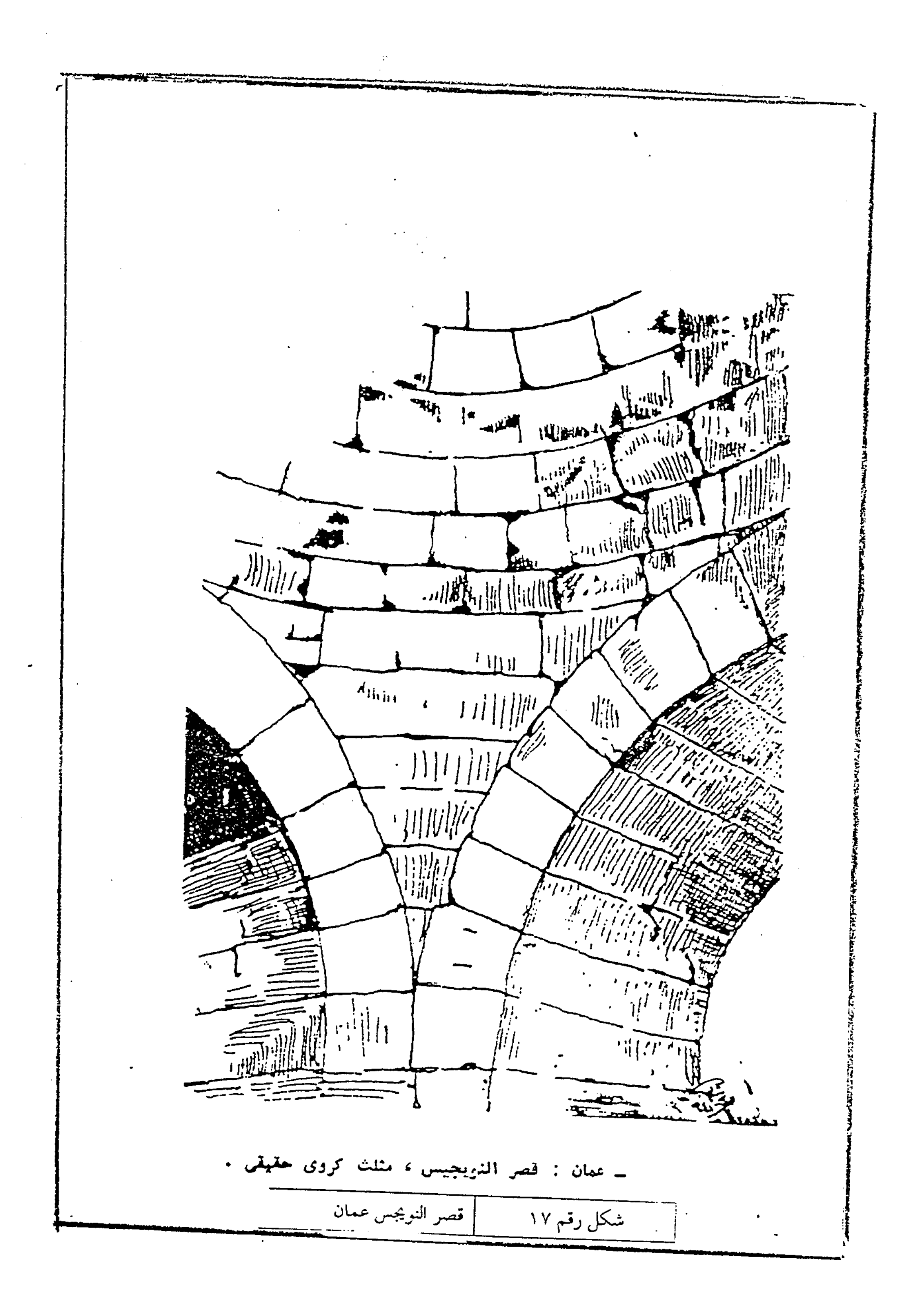
شكل رقم ١٣ | مقطع طولي ومنظور لقبة إمام الدور



شكل رقم ١٥ | مثلثات كروية وشكل القبة البيزنطية

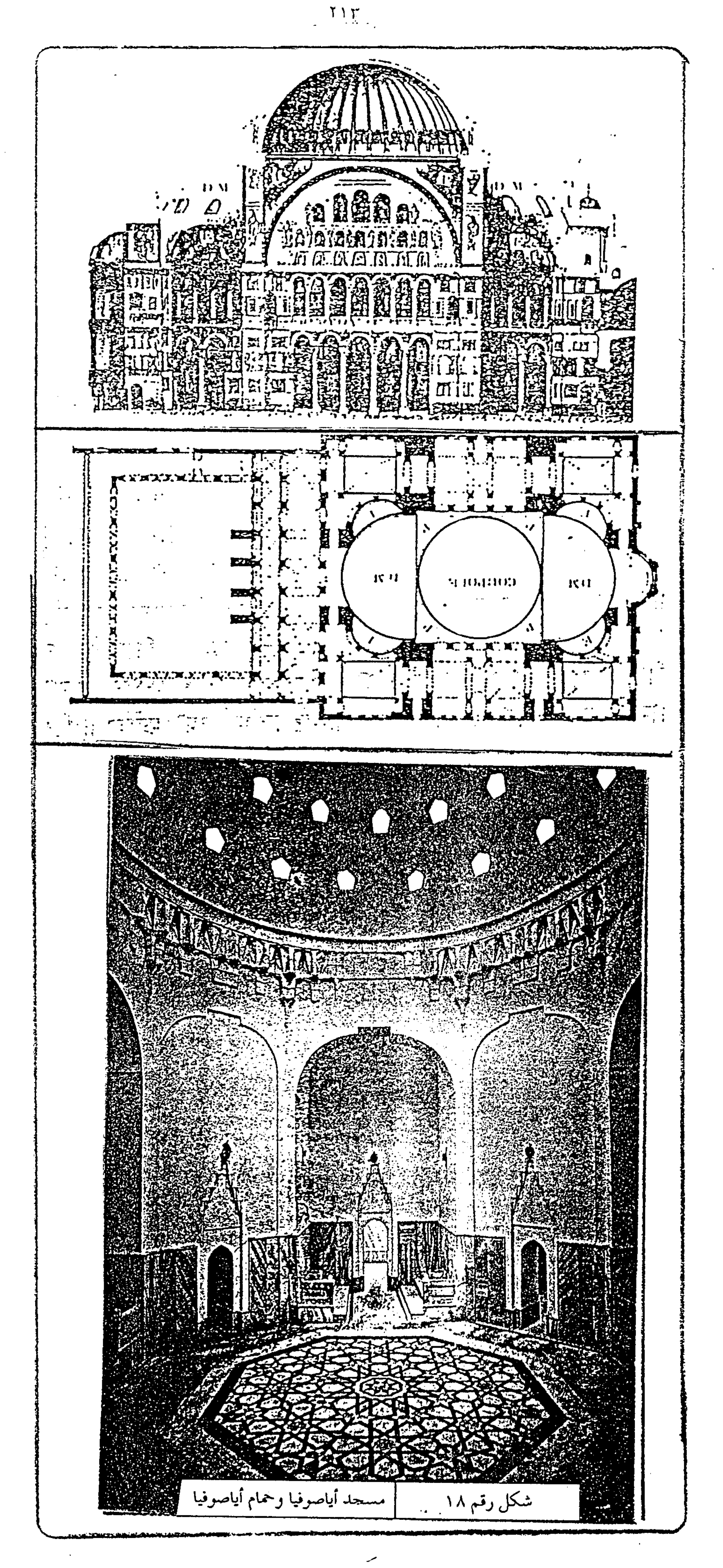


شكل رقم ١٦ | مثلثات كروية شكل القبة البيزنطية



ـ عمان : قصر التويجيس ، مثلث كروى حقيقى .

شكل رقم ١٧	قصر التويجس عمان



شكل رقم ١٨ | مسجد أياصوفيا وحمام أياصوفيا



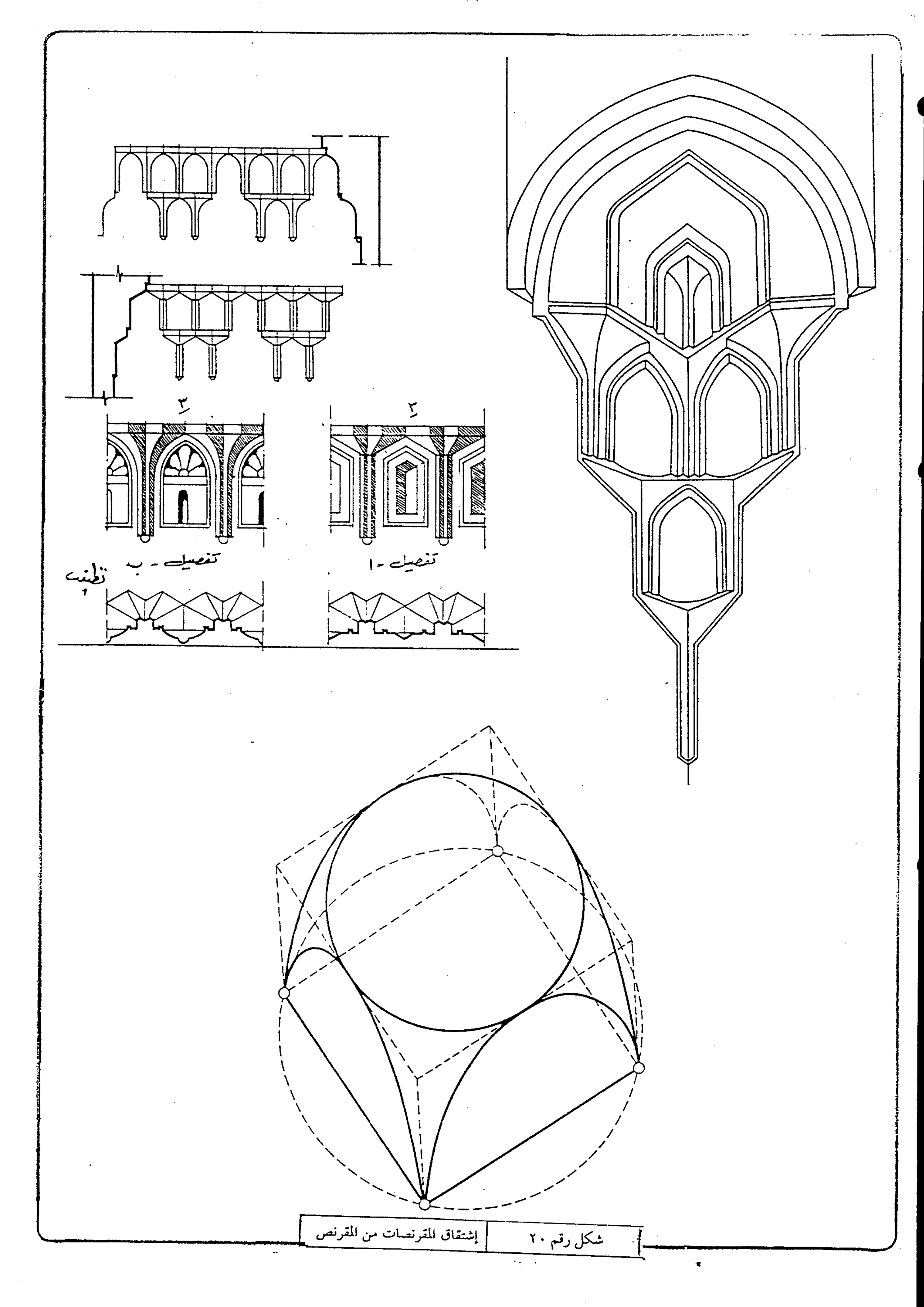
Qusayr 'Amra: view from the north-west

C C' B A D E F G H

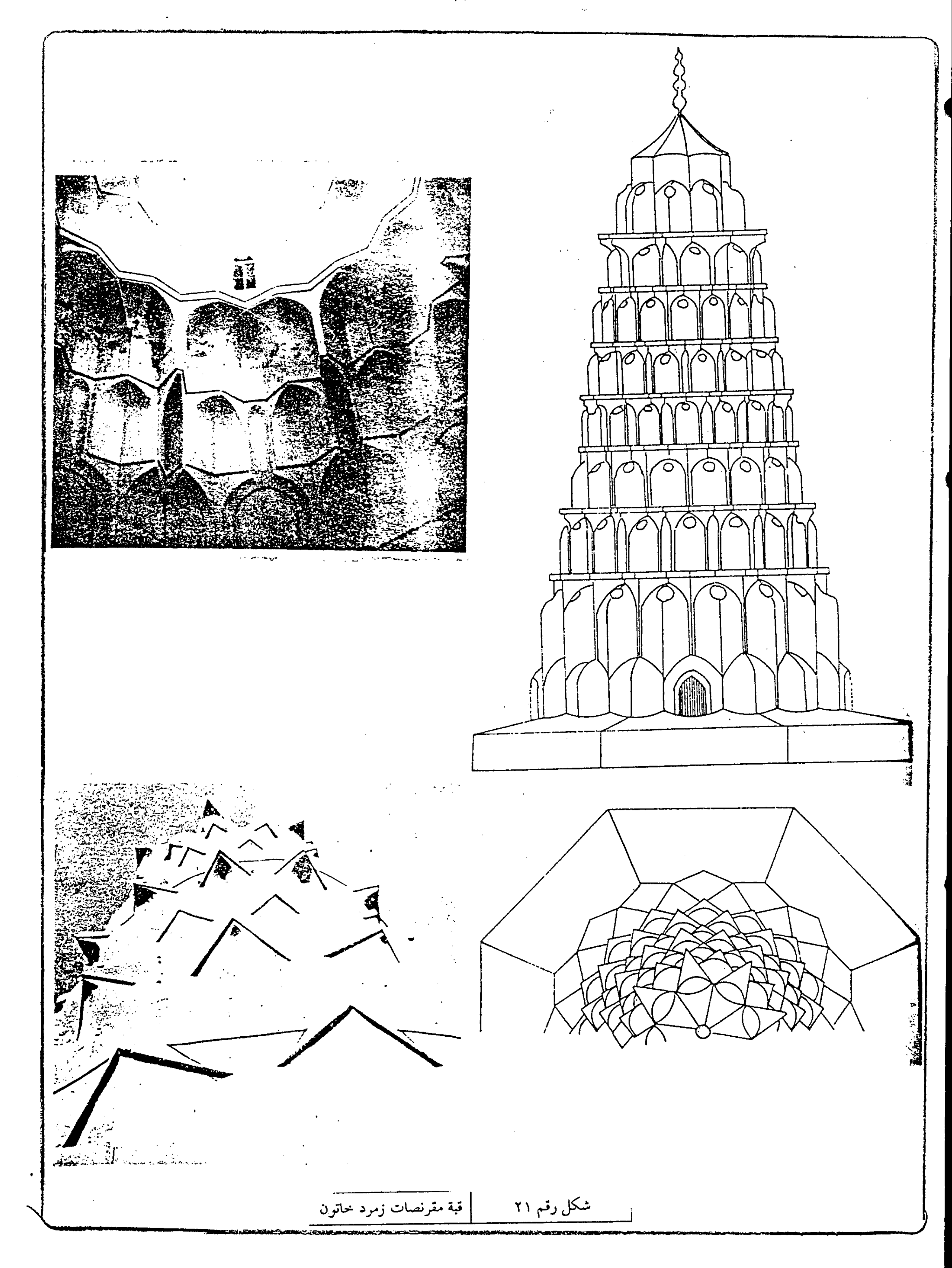
0 5 10m.

N

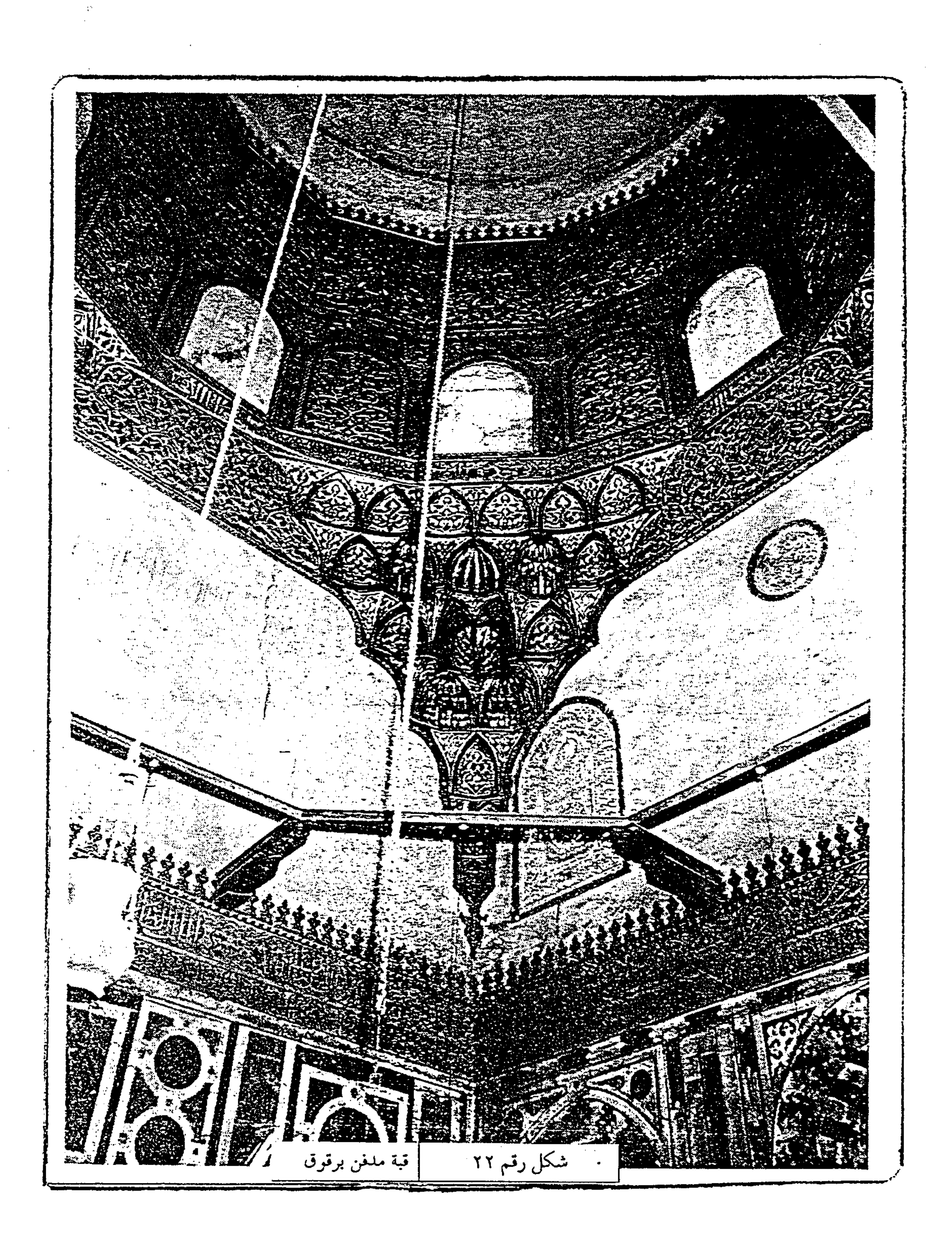
شكل رقم ١٩ | قصير عمره



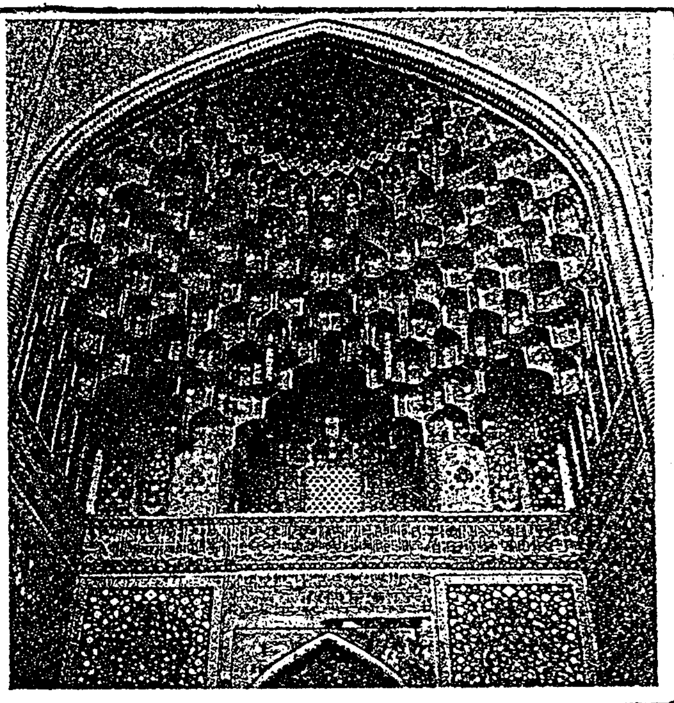
شكل رقم ٢٠ | إشتقاق المقرنصات من المقرنص

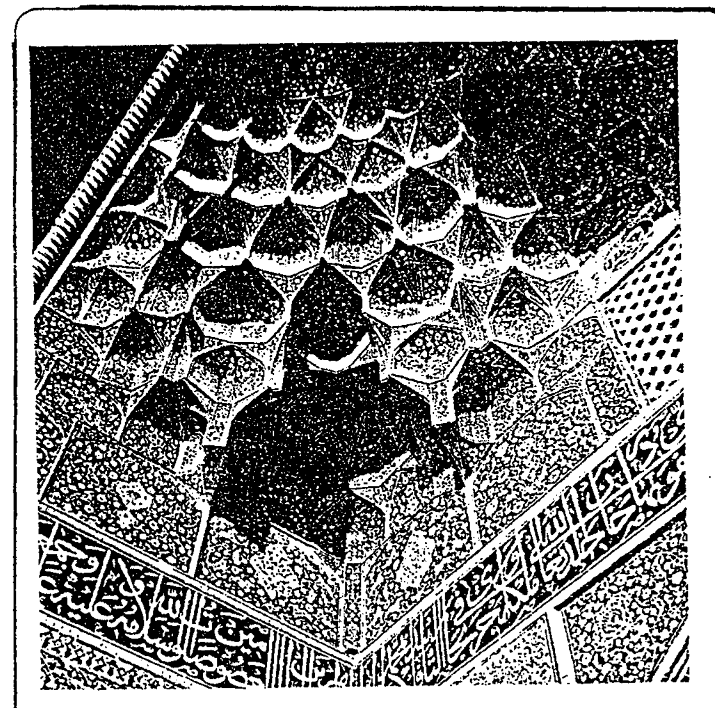


شكل رقم ٢١ | قبة مقرنصات زمرد خاتون

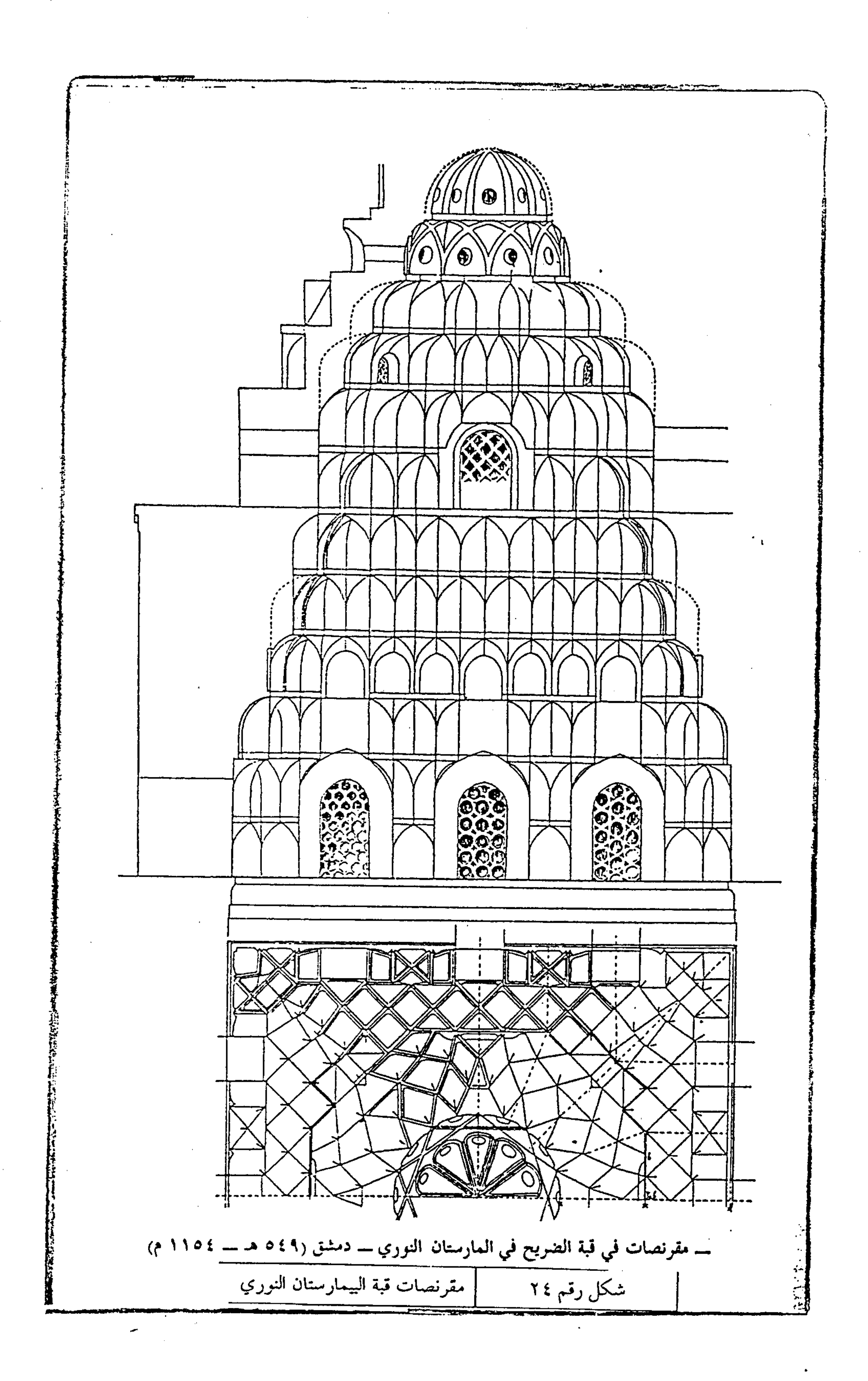


شكل رقم ٢٢ قبة مدفن برقوق



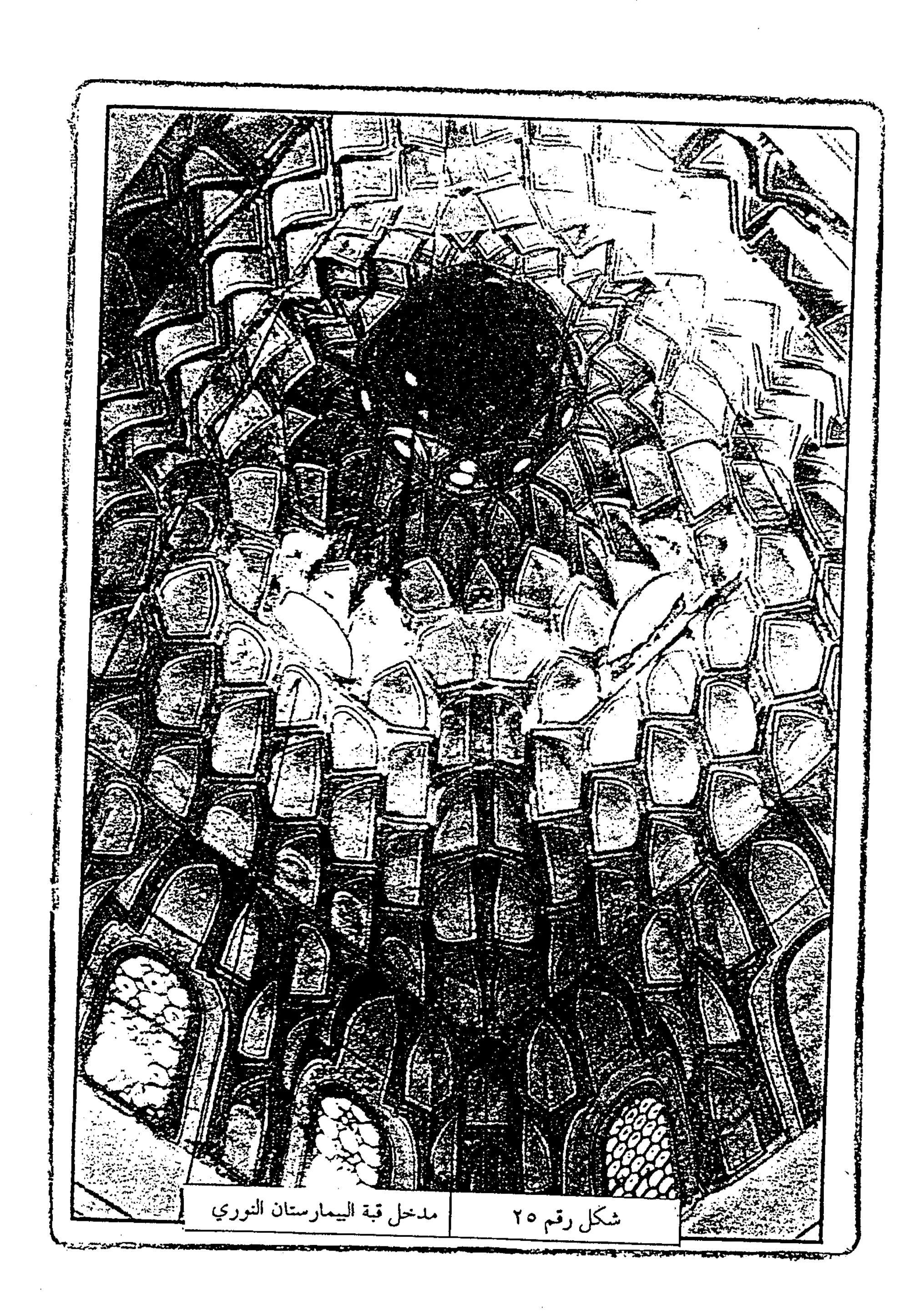


شكل رقم ٢٣ | المسجد الجامع بأصفهان

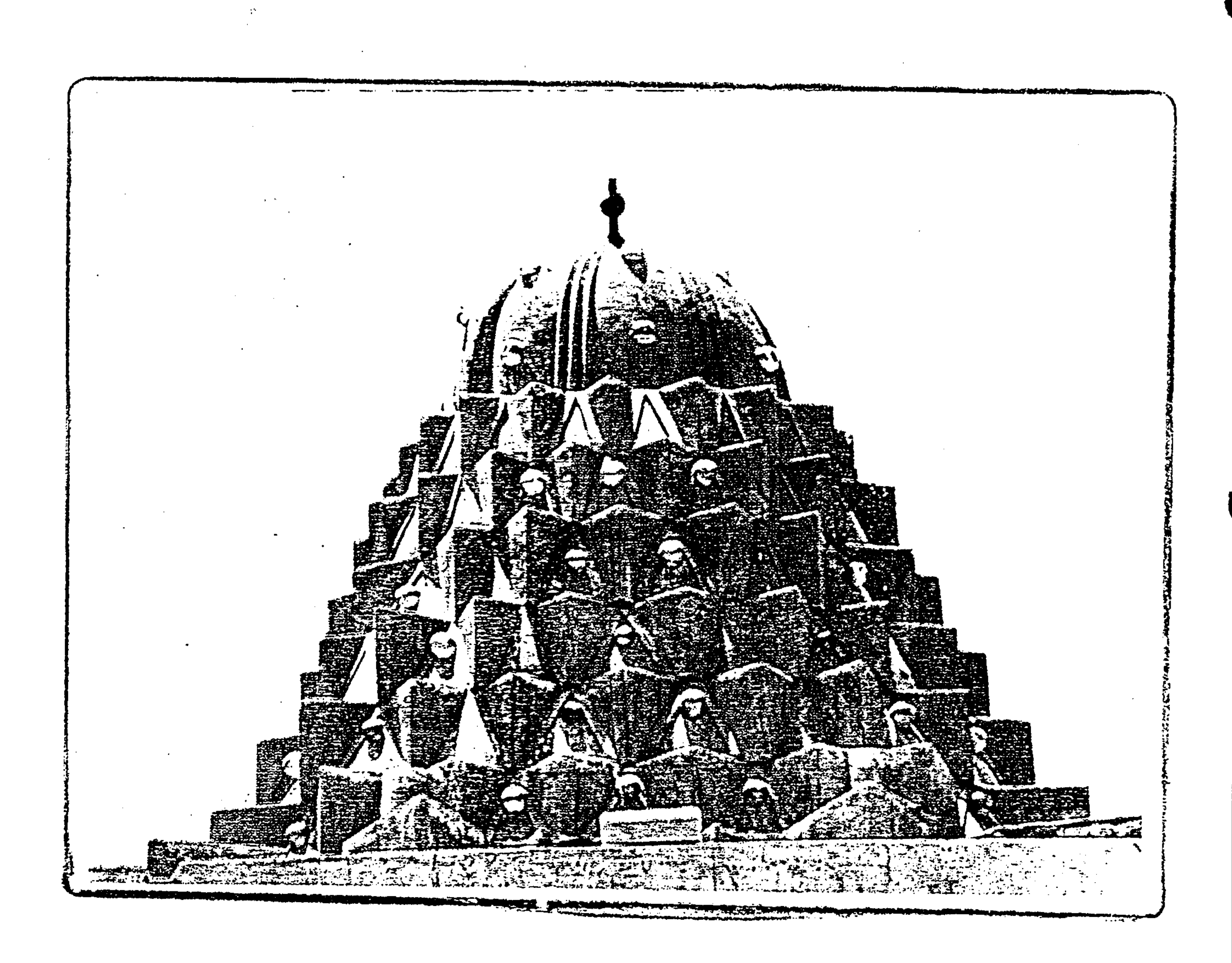


ـــ مقرنصات في قبة الضريح في المارستان النوري ـــ دمشق (٥٤٩ هـ ـــ ١١٥٤ م)

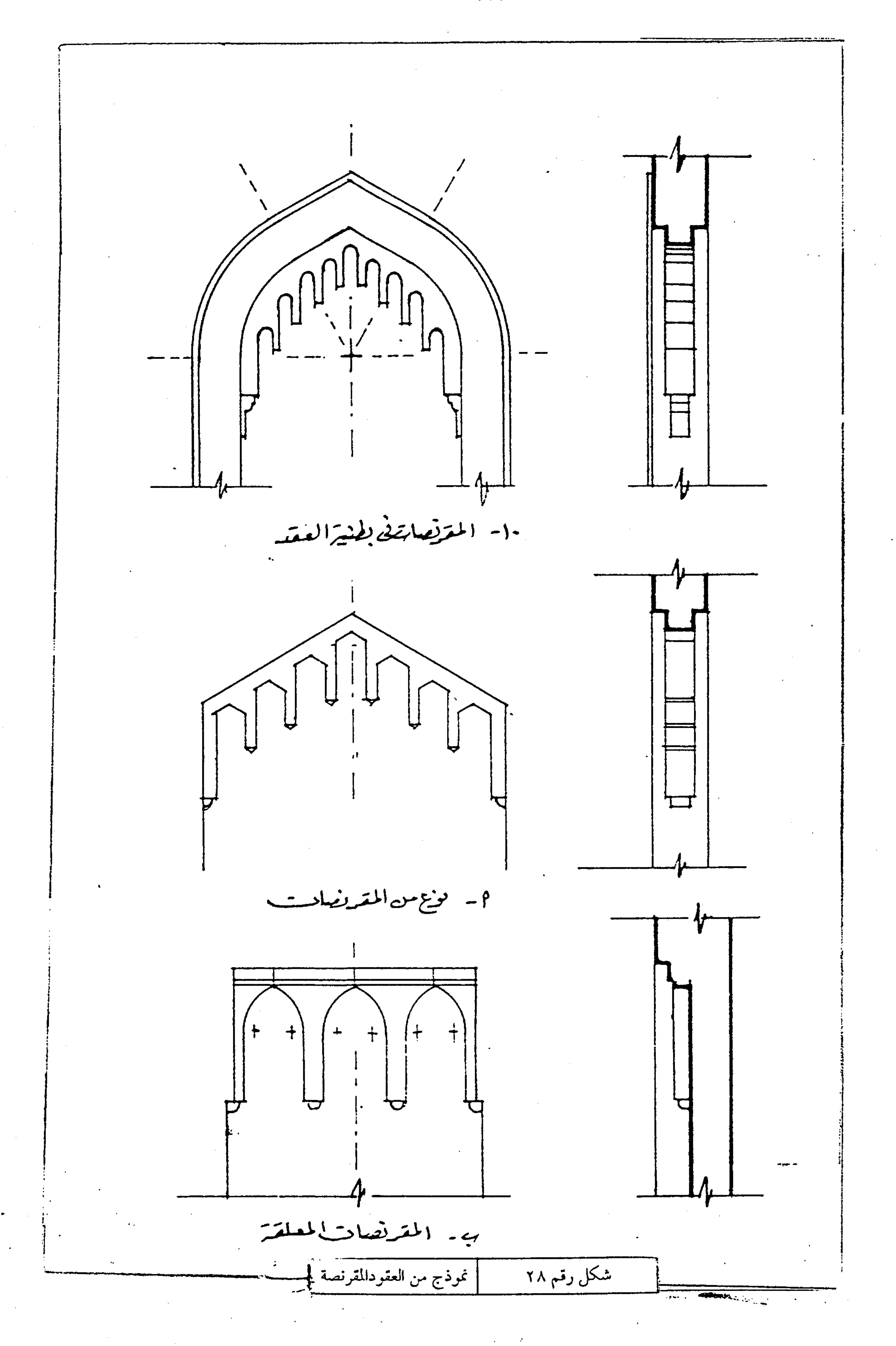
شكل رقم ٢٤	مقرنصات قبة اليمارستان النوري



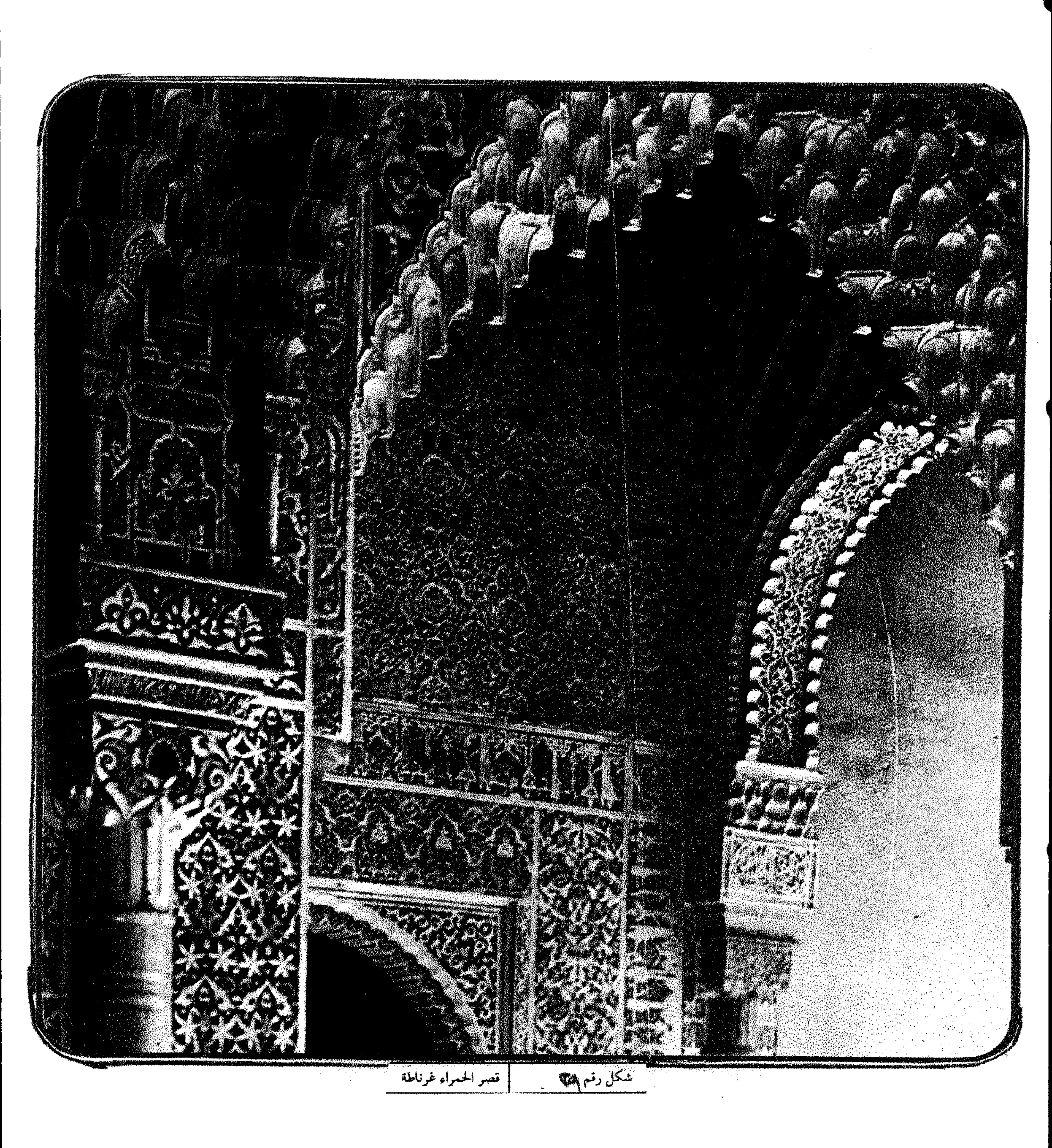
شكل رقم ٢٥ | مدخل قبة البيمارستان النوري



شكل رقم ٢٦	قبة الدركاه في دمشق



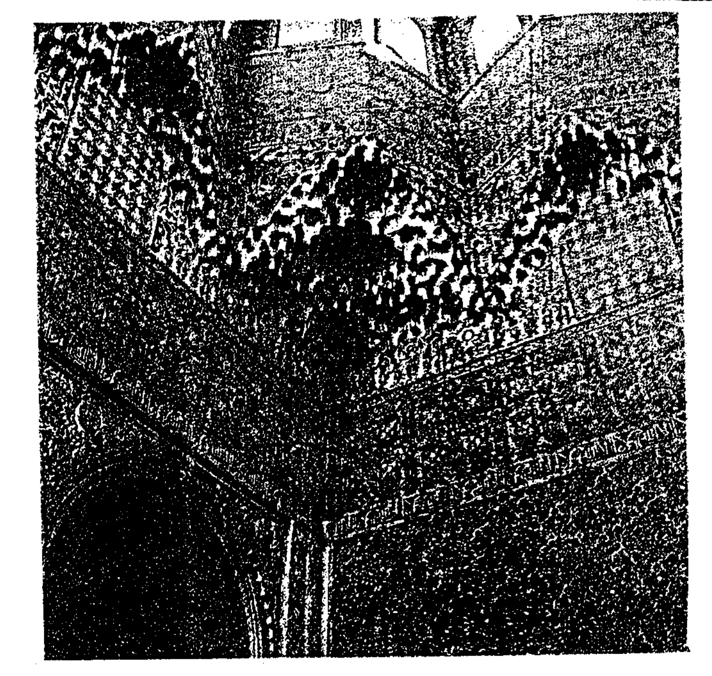
شكل رقم ٢٨	نموذج من العقود المقرنصة



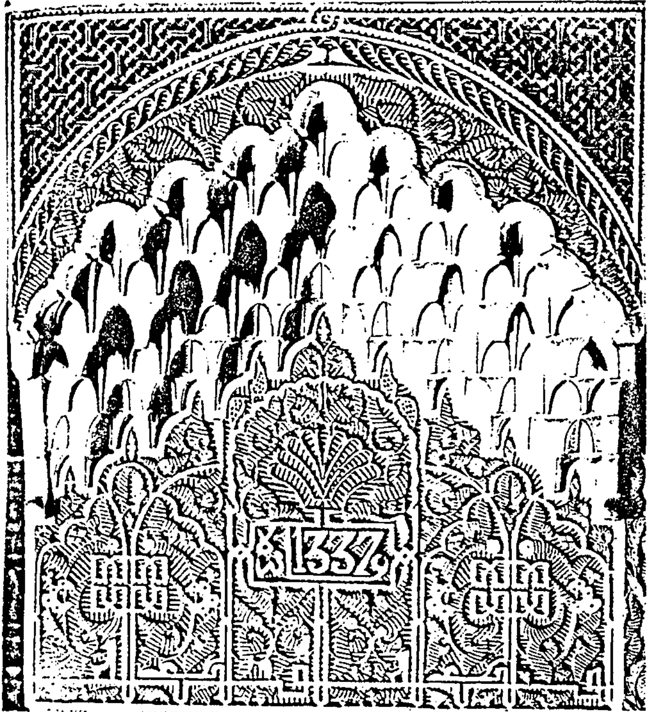
شكل رقم ٢٩ | قصر الحمراء غرناطة

الشكل (٢٩)

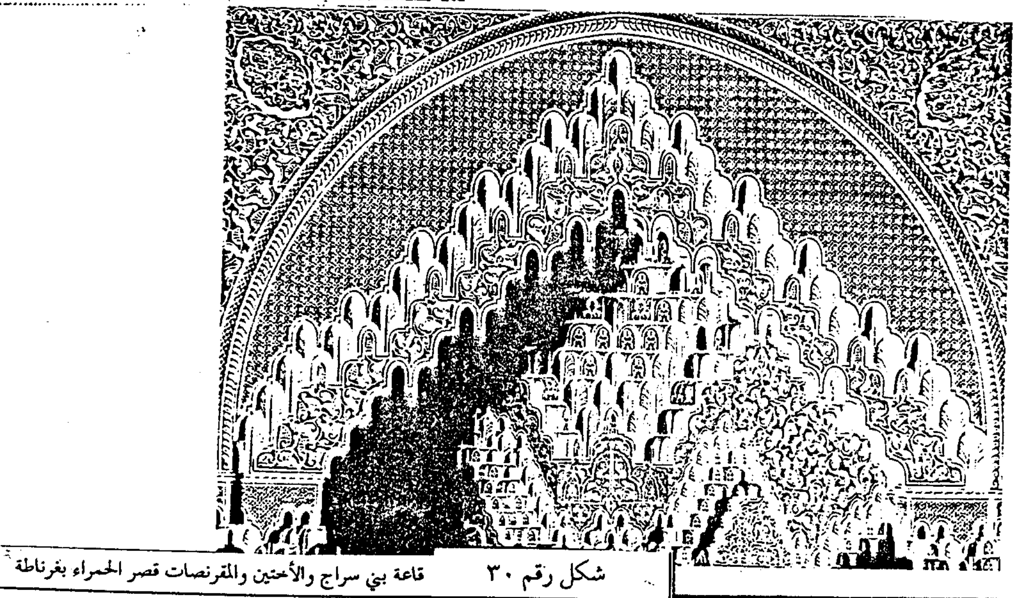
قصر الحمراء غرناطة



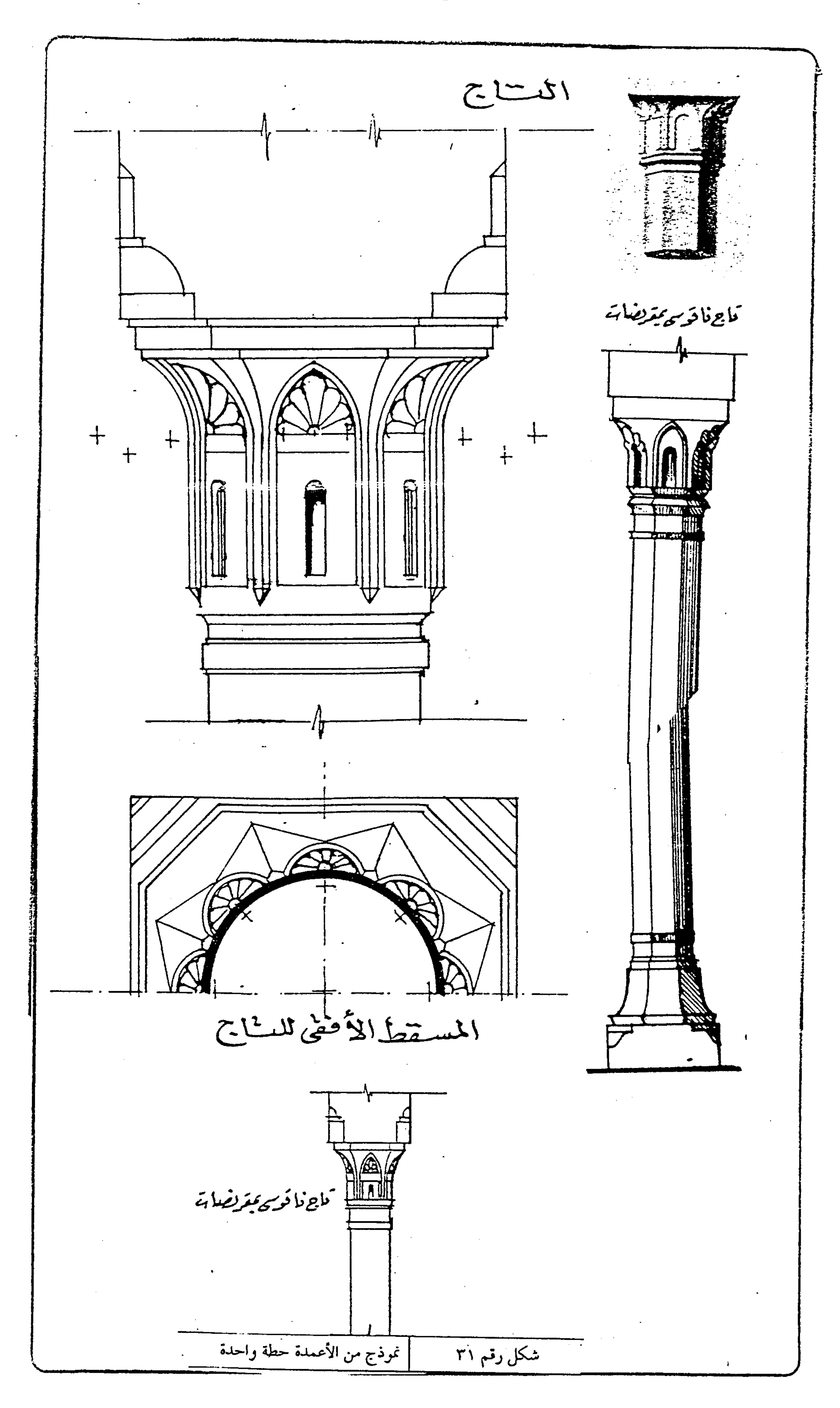




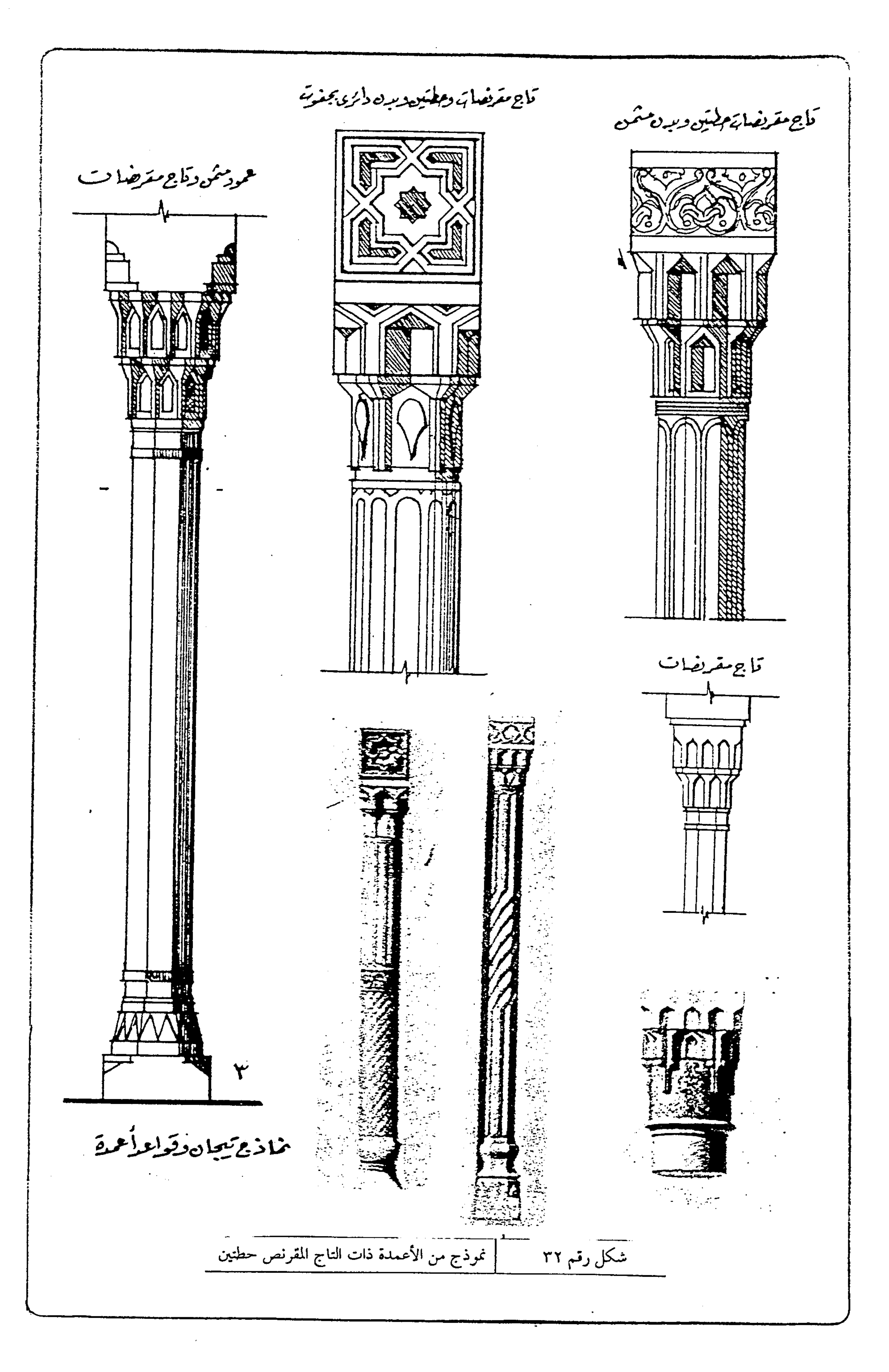
قاعة بني سراج والأختين والمقرنصات قصر الحمراء بغرناطة



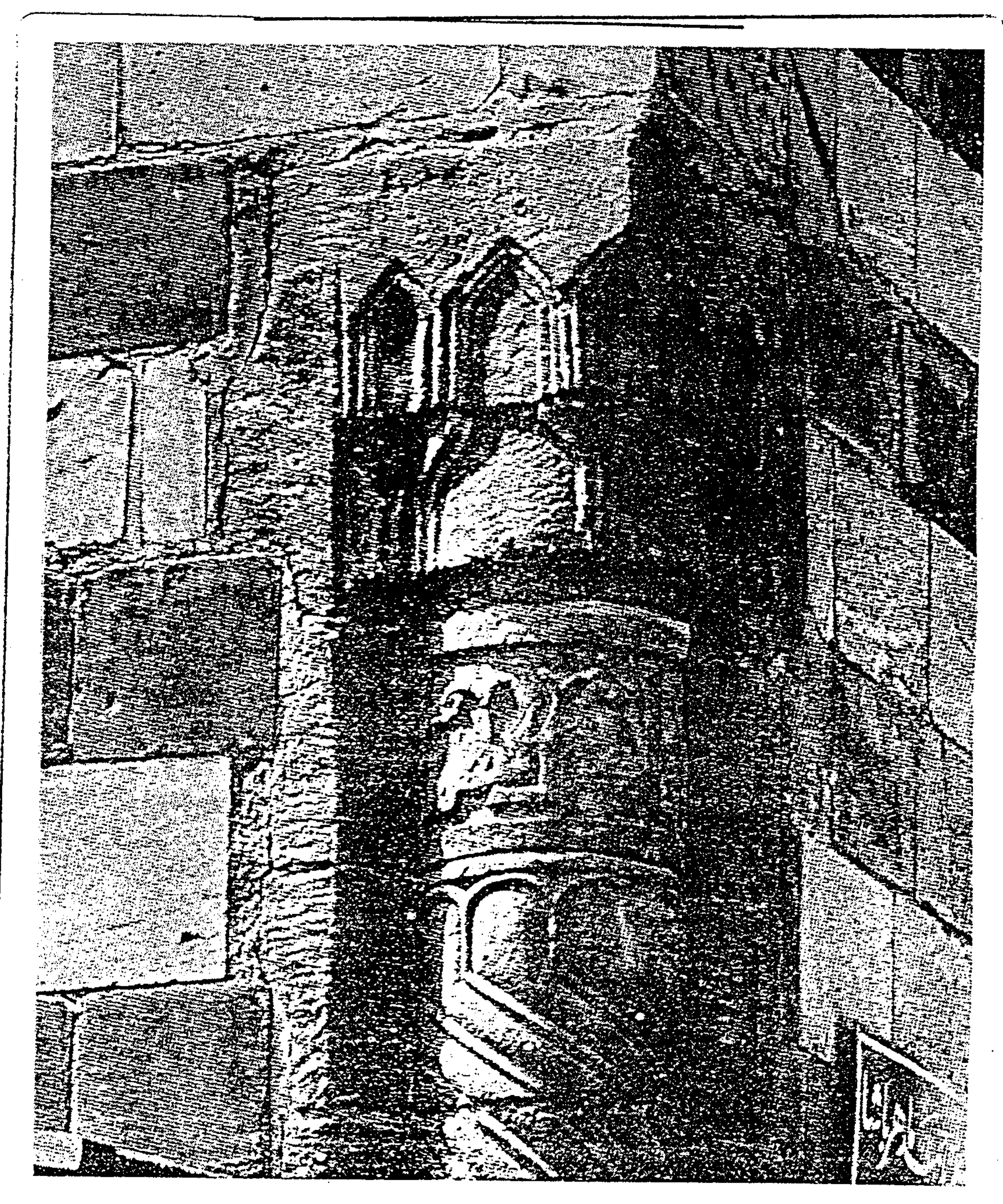
شكل رقم ٣٠ قاعة بني سراج والأختين والمقرنصات قصر الحمراء بغرناطة



شكل رقم ٣١	نموذج من الأعمدة حطة واحدة

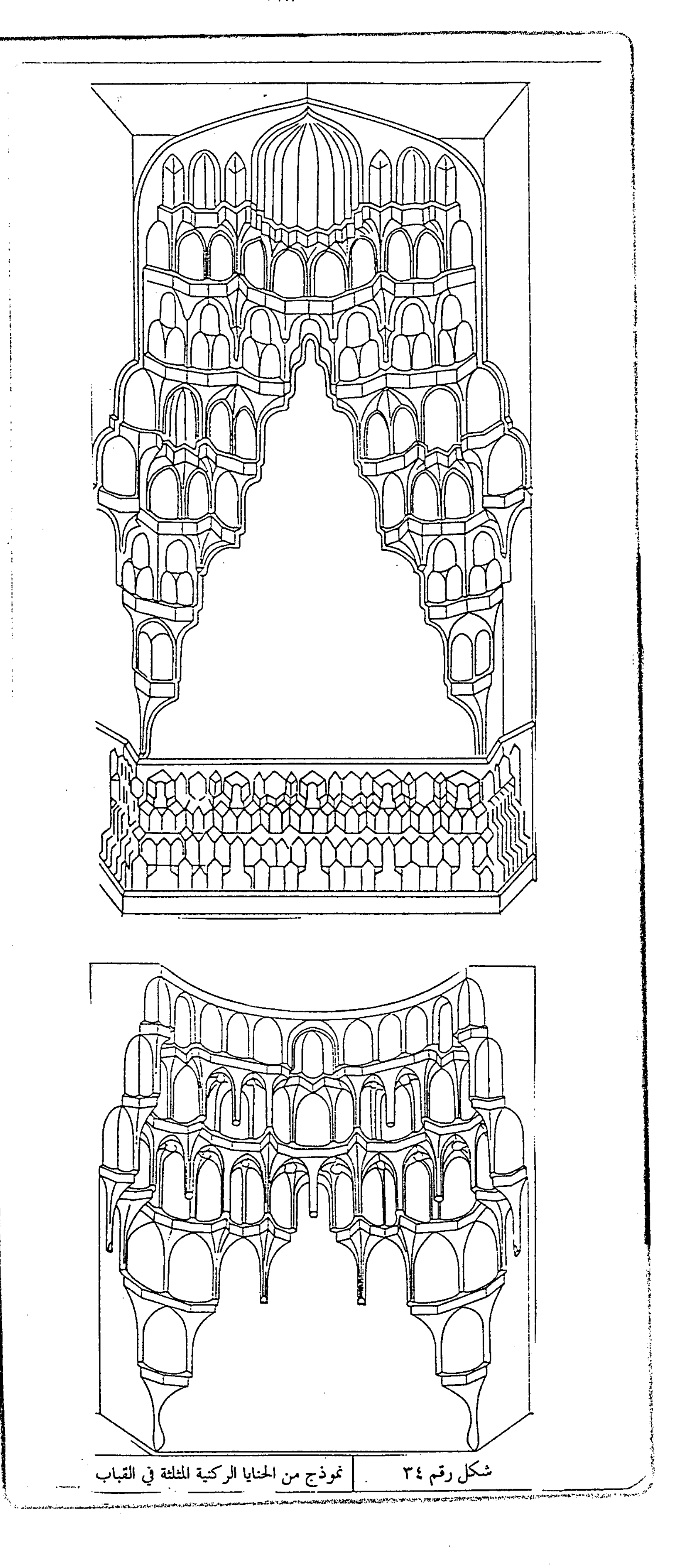


شكل رقم ٣٢ نموذج من الأعمدة ذات التاج المقرنص حطتين

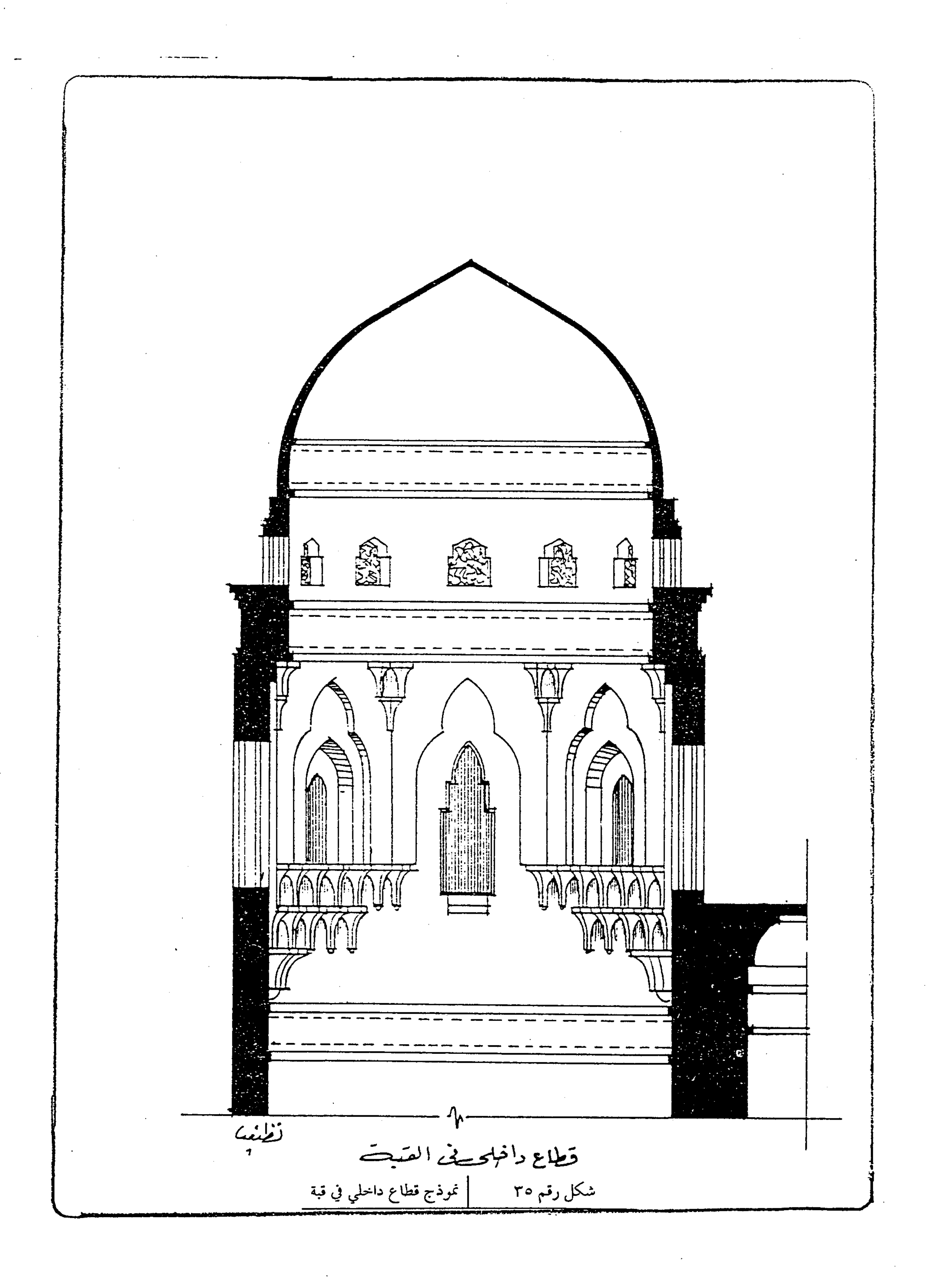


- مسجد فرج بن برقوق - معالجة ركن المبني (LAMEI)
٨١١ هـ / ١٤٠٩ م

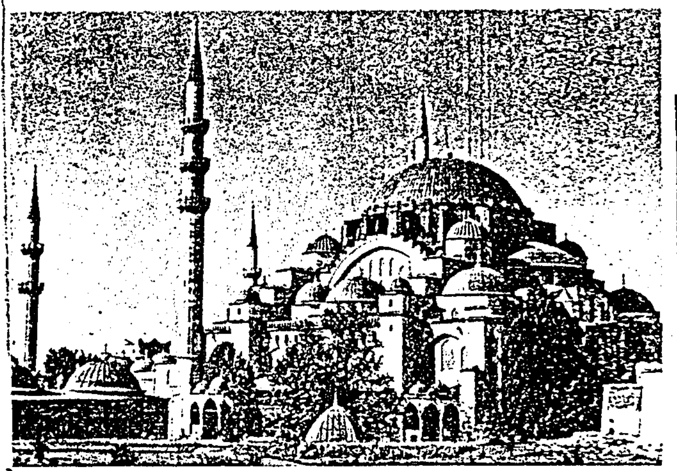
شكل رقم ٣٣	مسجد فرج بن برقوق معالجة ركنية

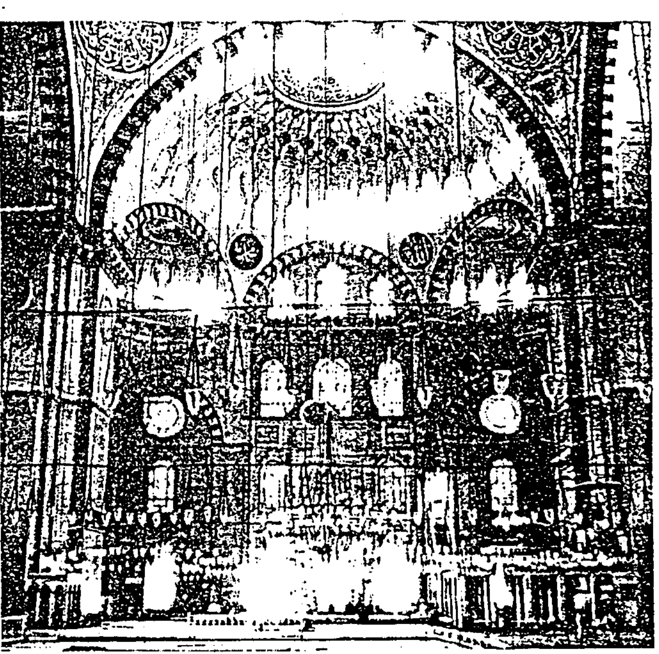


شكل رقم ٣٤ | نموذج من الحنايا الركنية المثلثة في القباب

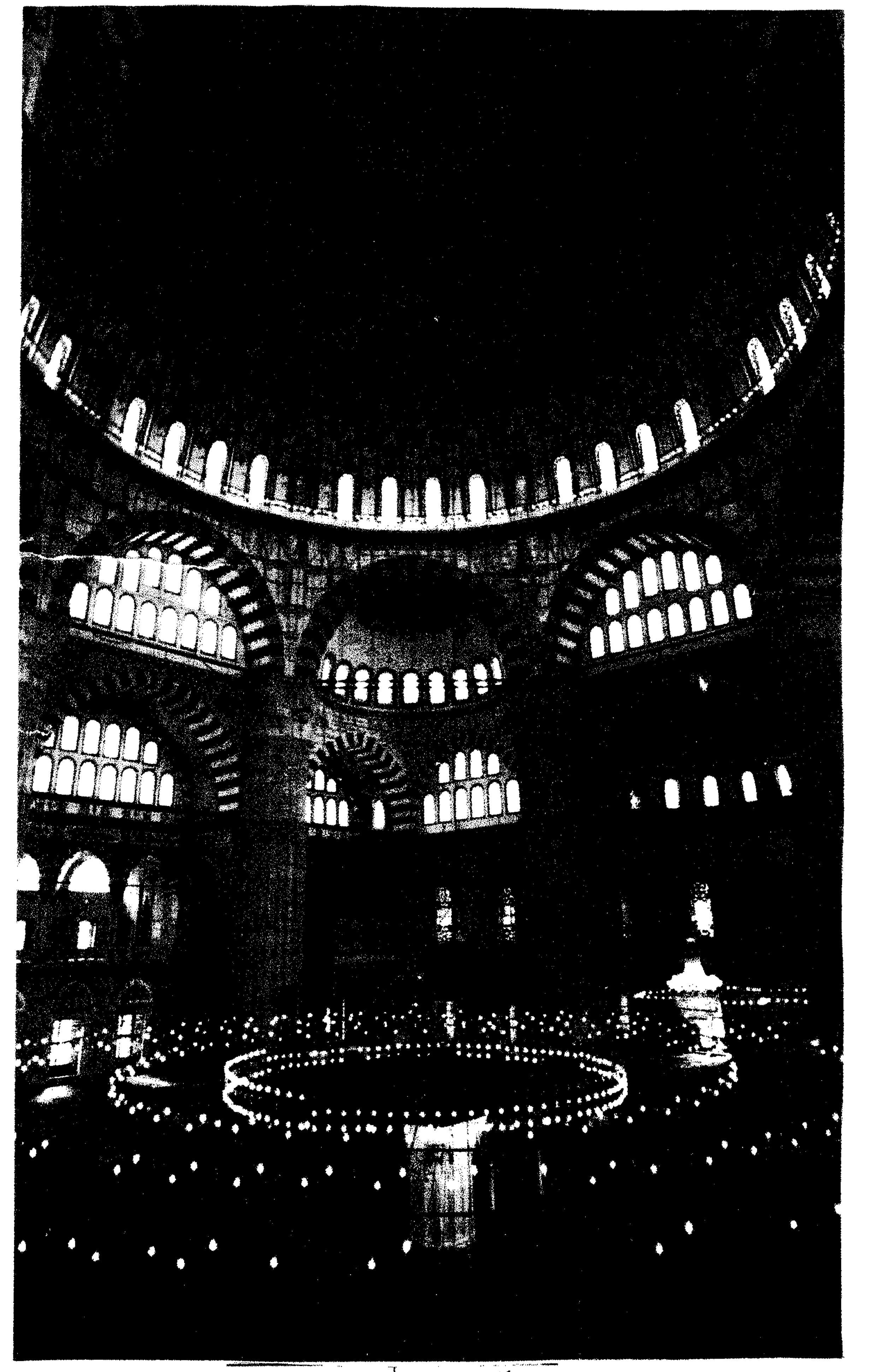


شكل رقم ٣٥ | نموذج قطاع داخلي في قبة

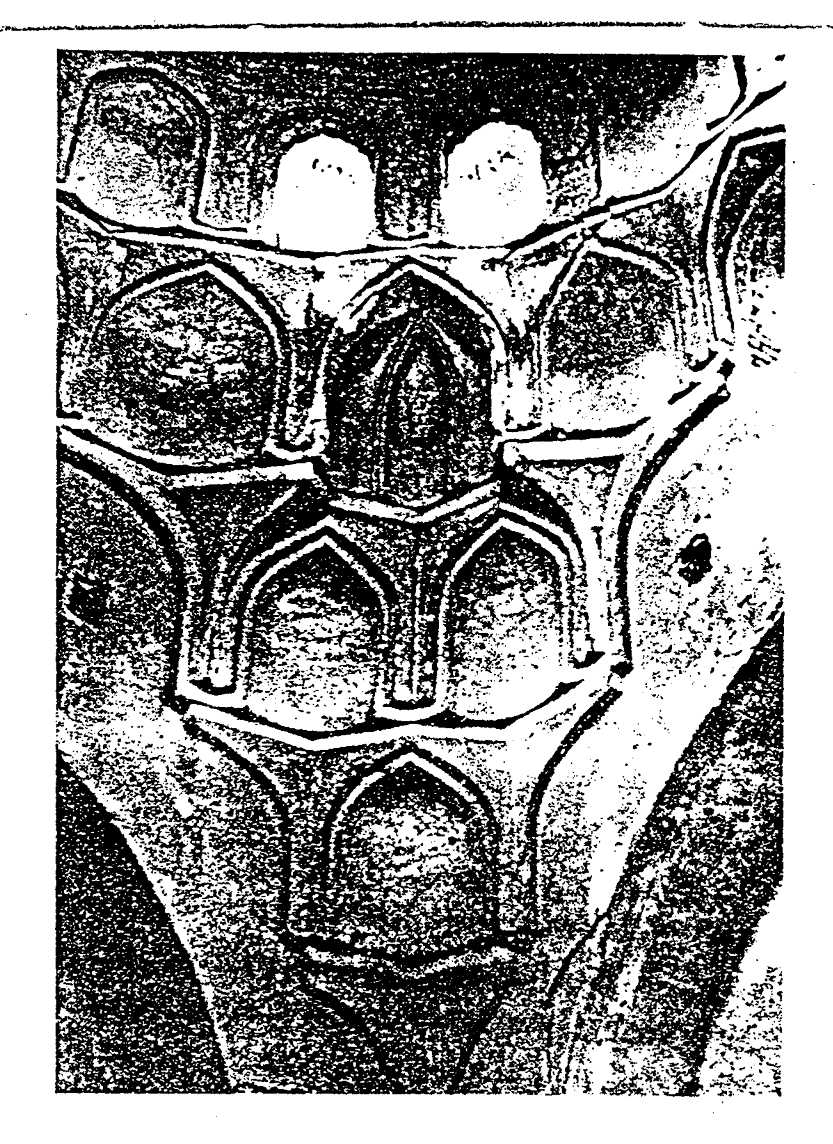




شكل رقم ٣٦ | قبة مسجد السليمانية باسطنبول



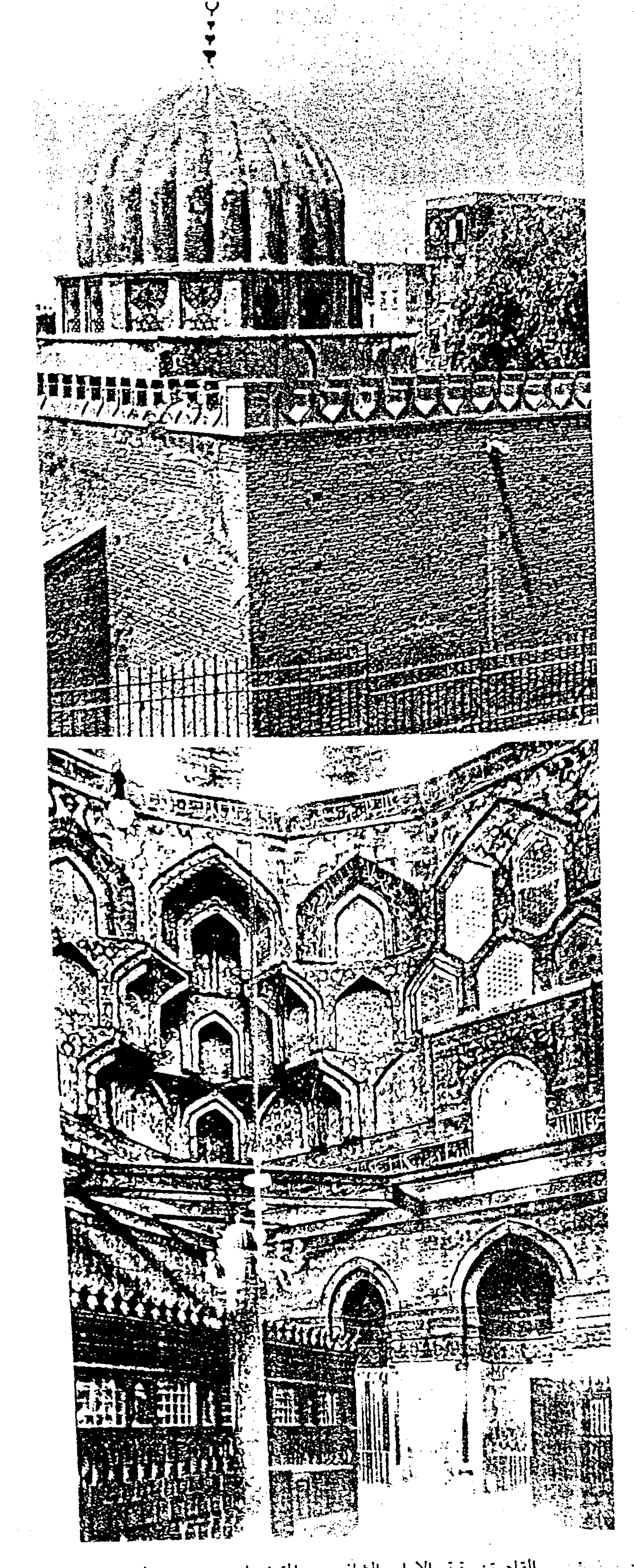
شكل رقم ٣٧ | مسجد السليمانية باسطنبول



ـ القاهرة: قبة المتوفي (تربة الست)ـ المقرنصات (قبل ٧٢٤ هـ/١٣٢٤م)

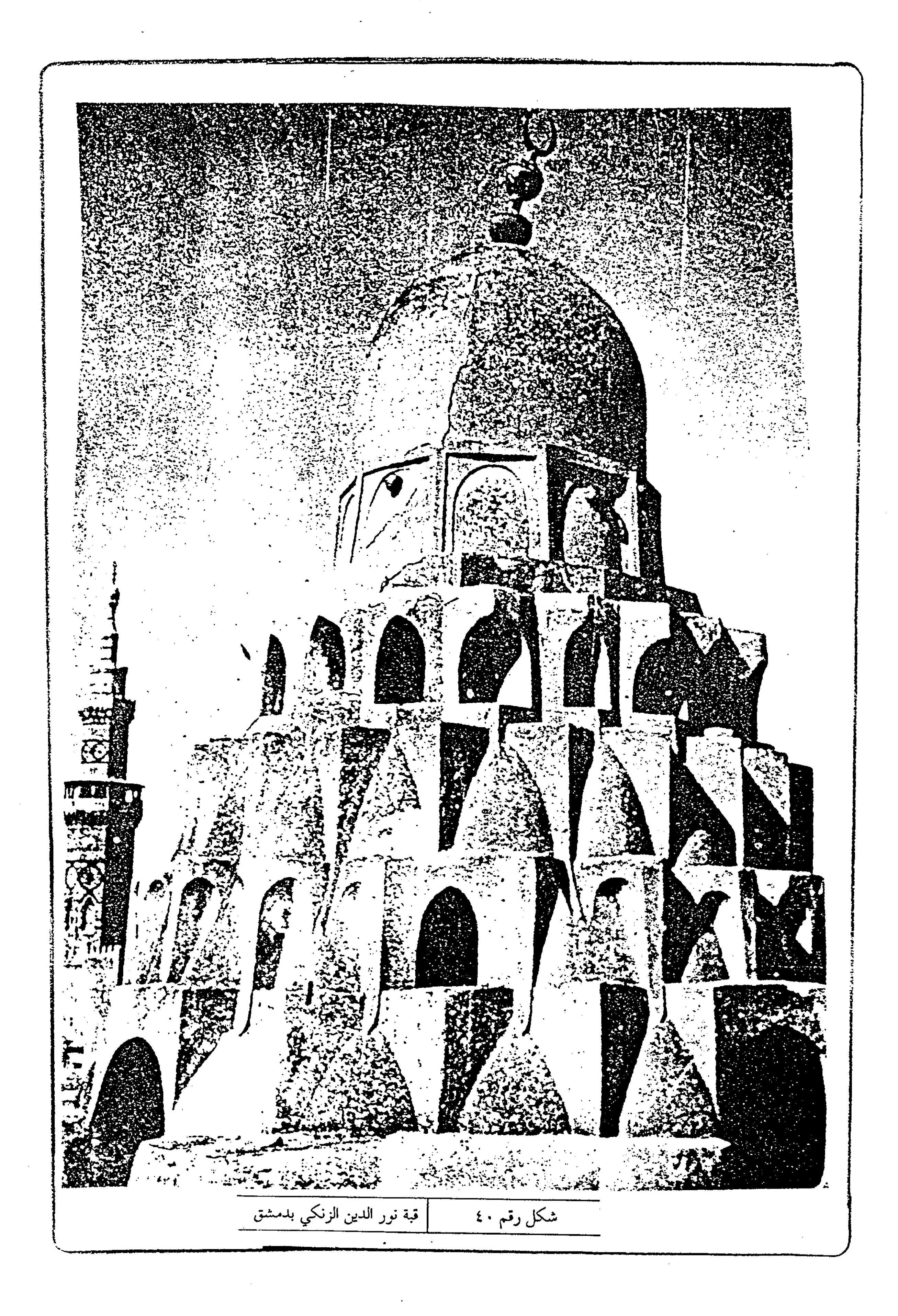


شكل رقم ٣٨	قبة المتوفي + قبة شجرة الدر

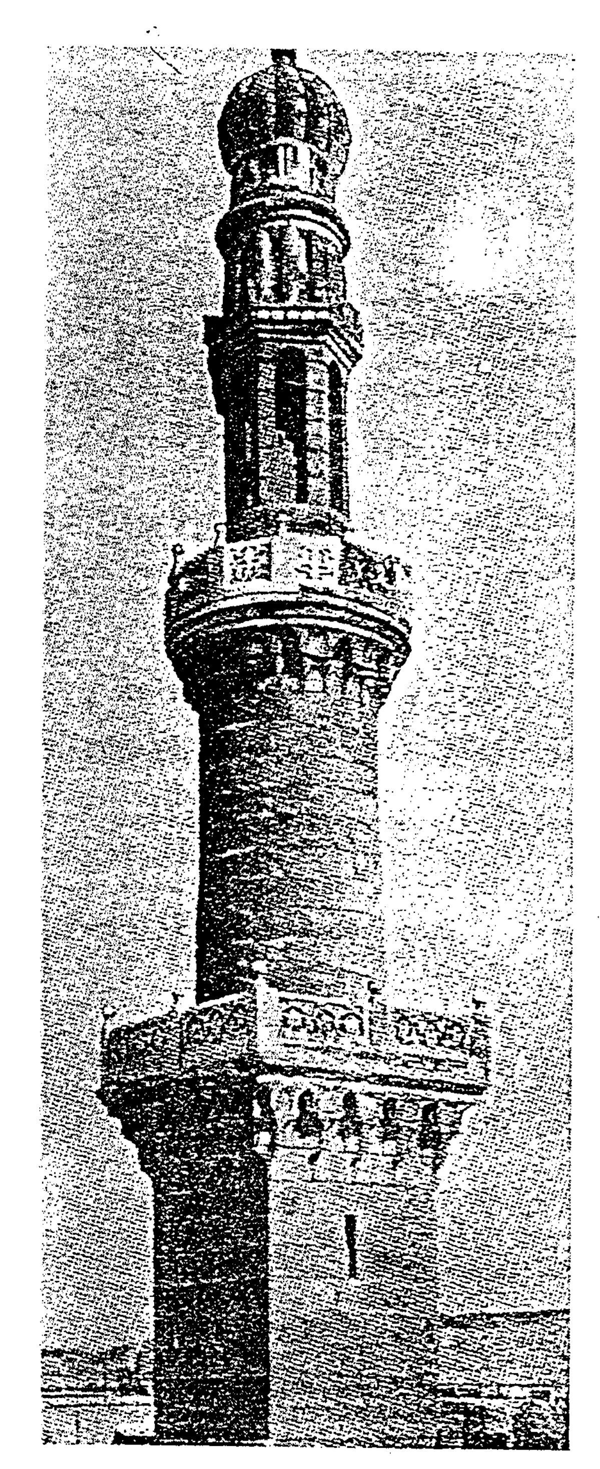


- القاهرة: قبة الامام الشافعي - المقرنصات (٦٠٨ هـ/ ١٢١١

شكل رقم ٣٩ | قبة السيدة رقية + مقرنصات الإمام الشافعي



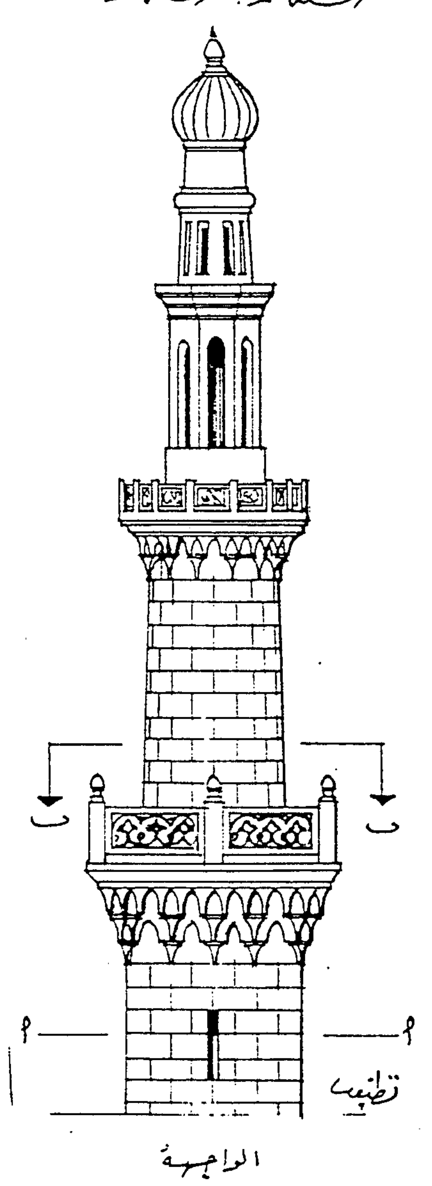
شكل رقم ٤٠ | قبة نور الدين الزنكي بدمشق



صورة ٧٨ ـ مسجد الناصر محمد ـ المئذنة
(مساجد مصر) ٧٣٥ هـ / ١٣٣٥ م

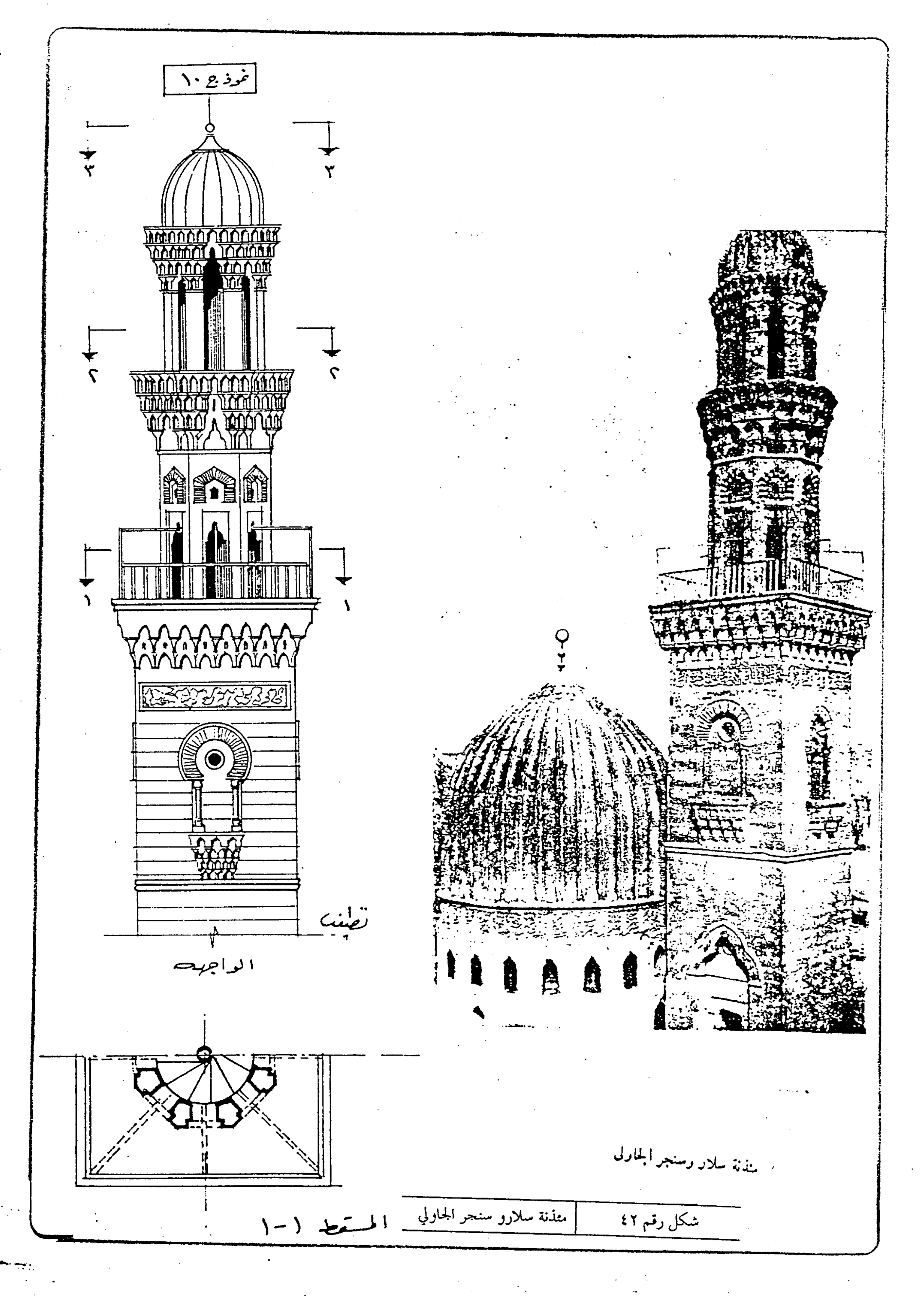
نموذج ٥

منارة الناصر محمد بن قلاوون
بالقلعة - القاهرة - مملوكي
سنة ٧٣٥ هـ. سنة ١٣٣٤ م

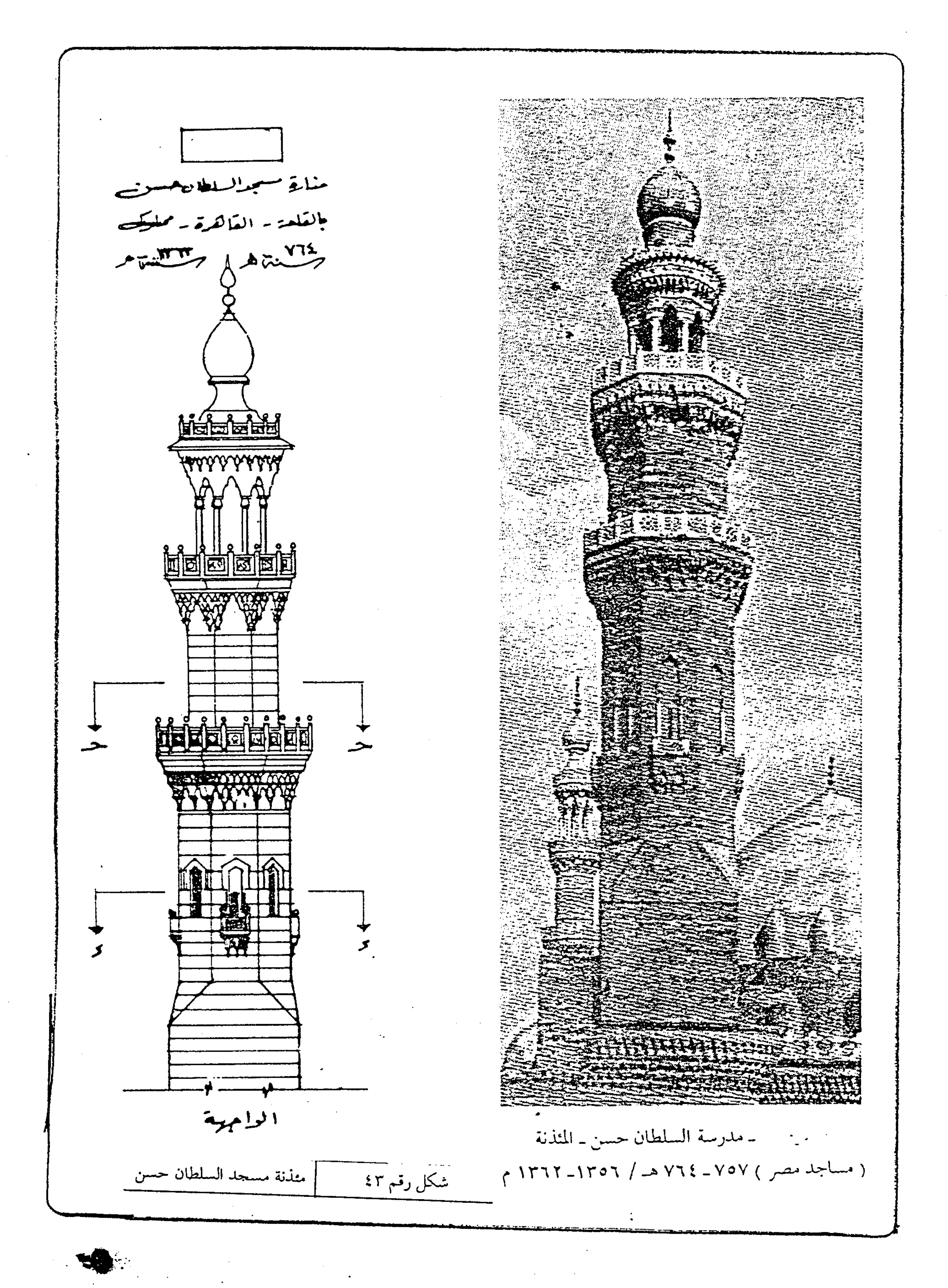


الواجهة

شكل رقم ٤١ | مئذنة السلطان الناصر محمد

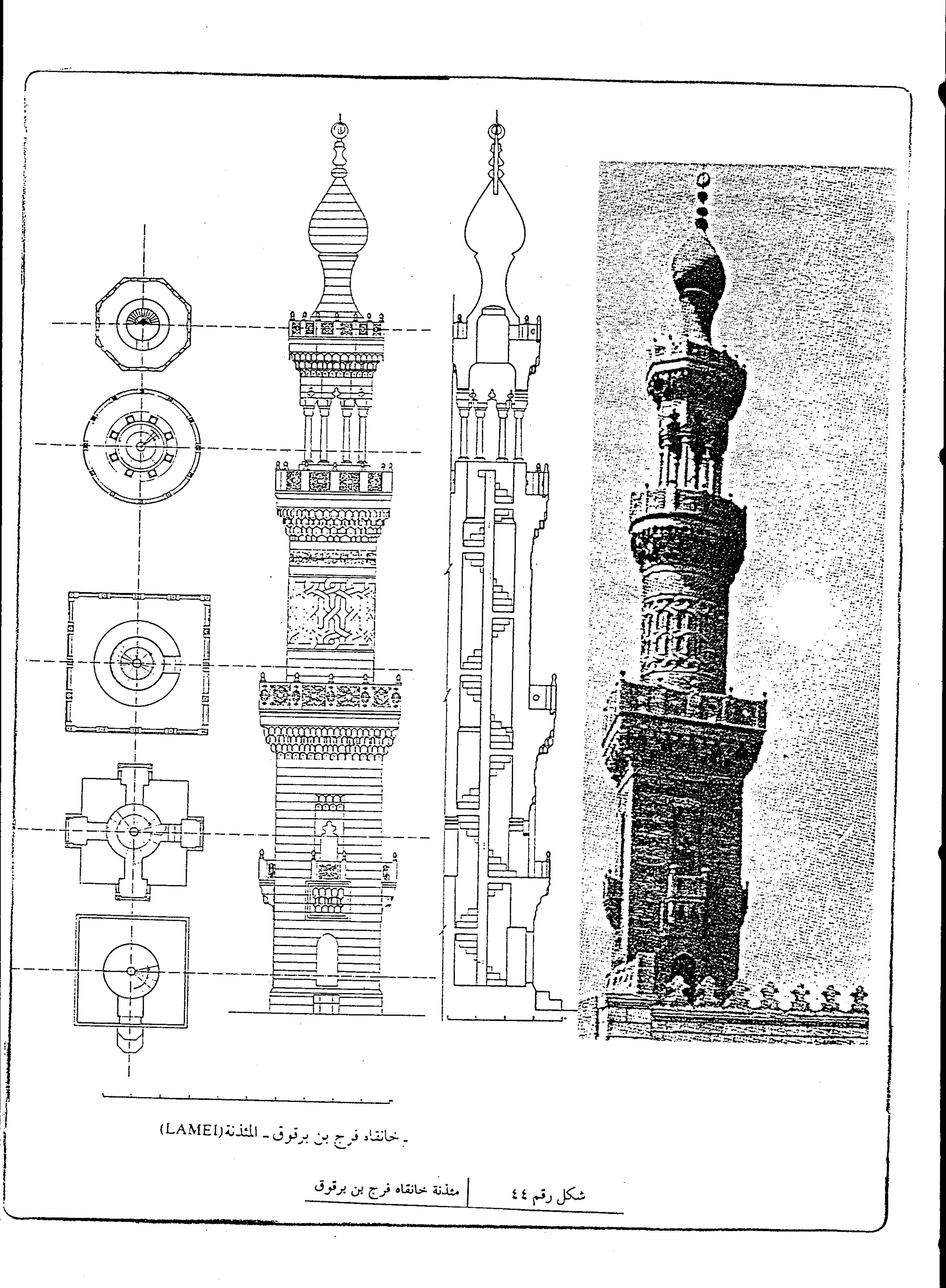


شكل رقم ٤٢	مئذنة سلارو سنجر الجاولي



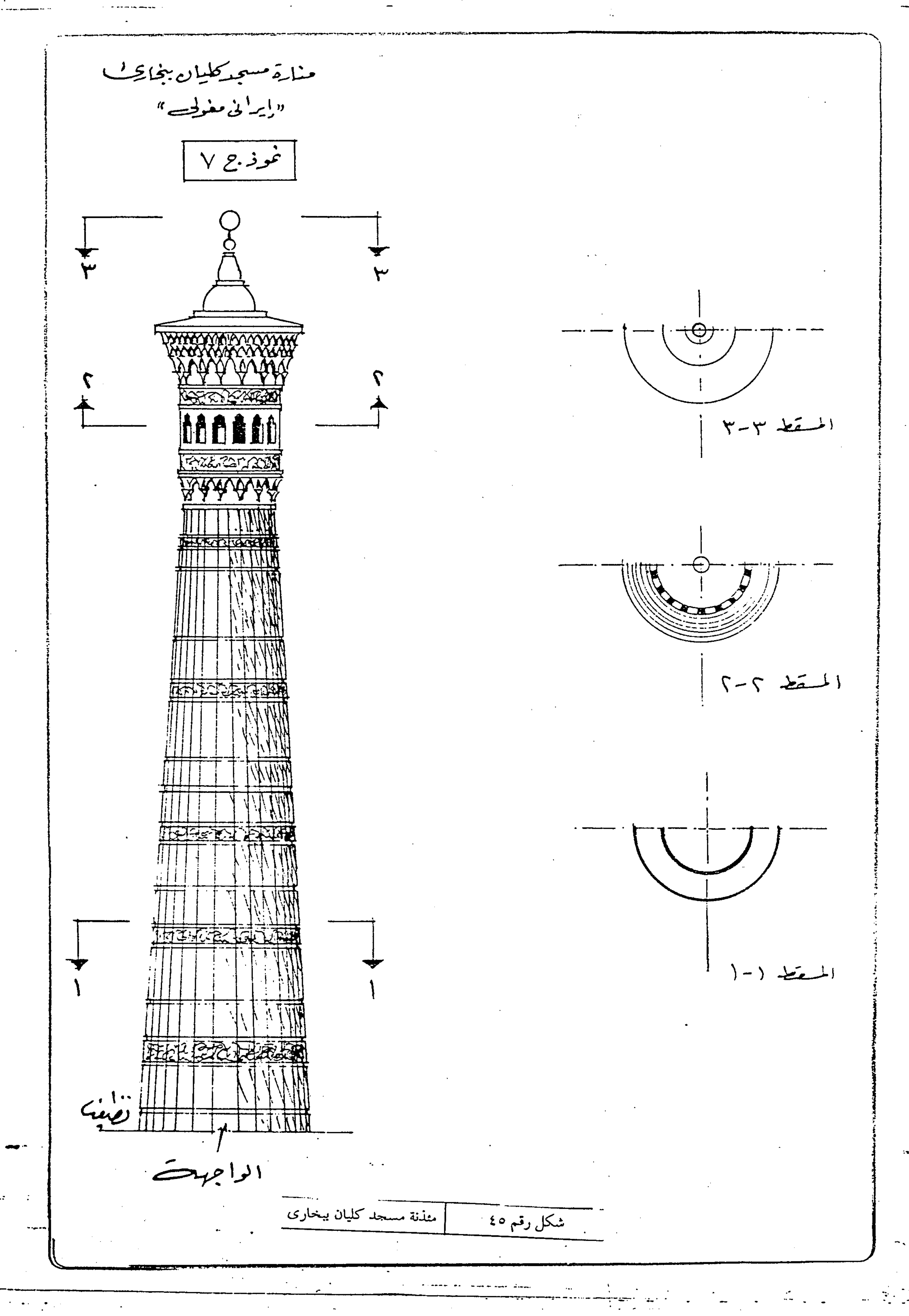
- مدرسة السلطان حسن - المئذنة
(مساجد مصر) ٧٥٧ - ٧٦٤ هـ / ١٣٥٦ - ١٣٦٢ م

شكل رقم ٤٣ | مئذنة مسجد السلطان حسن

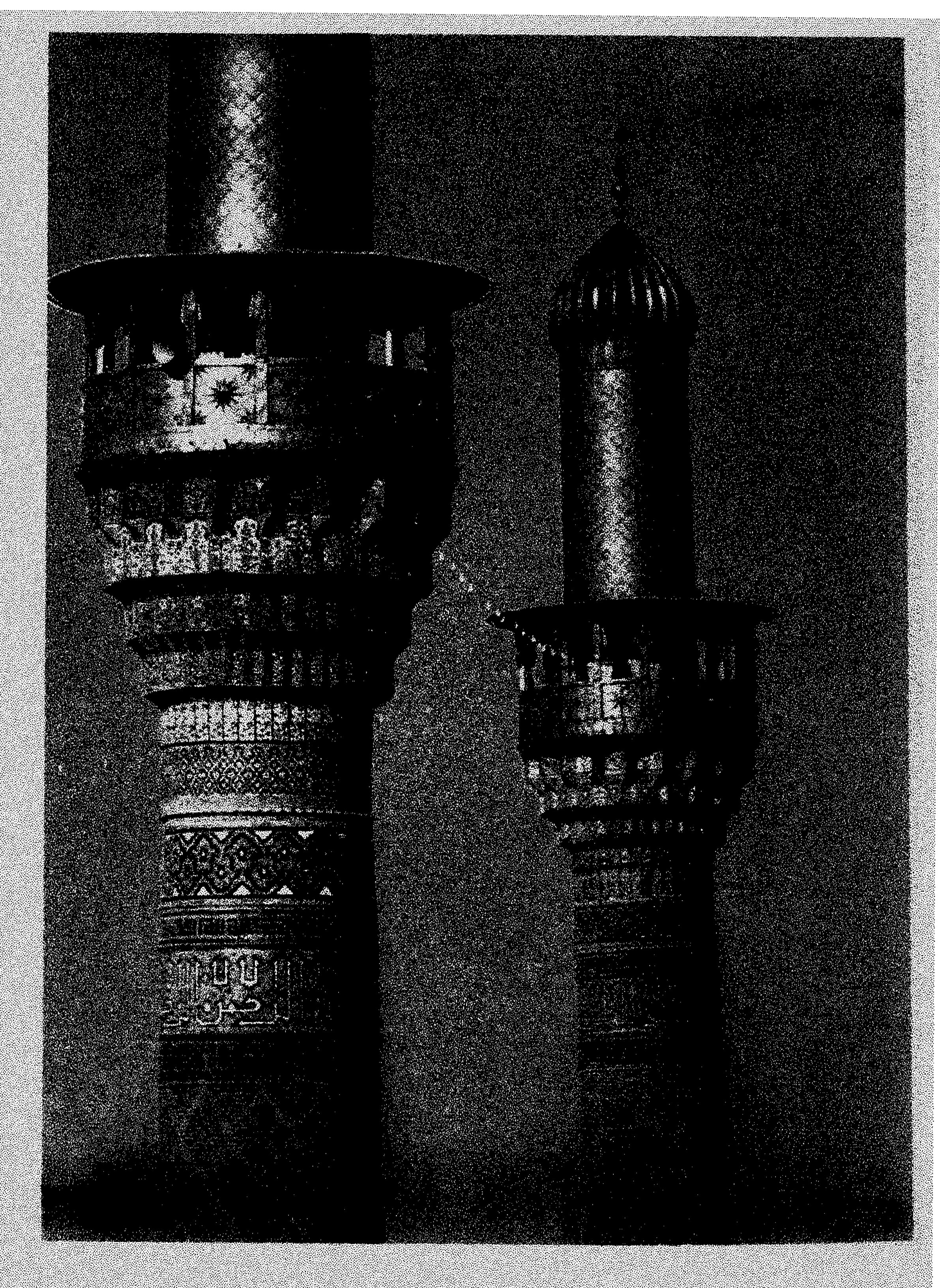


ـ خانقاه فرج بن برقوق ـ المئذنة(LAMEI)

شكل رقم ٤٤ | مئذنة خانقاه فرج بن برقوق

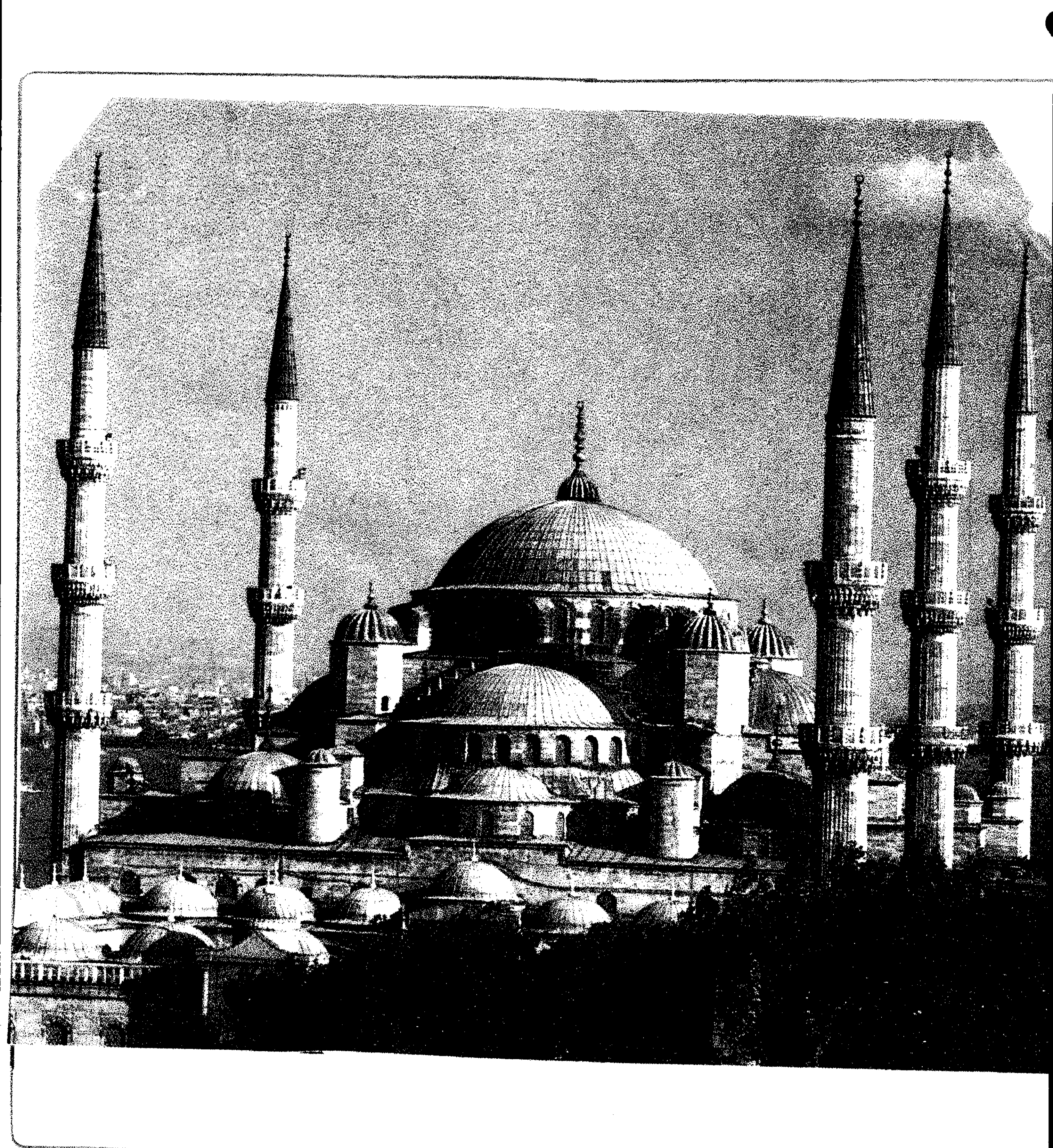


شكل رقم ٤٥ | مئذنة مسجد كليان ببخارى



شكل رقم (٤٦)

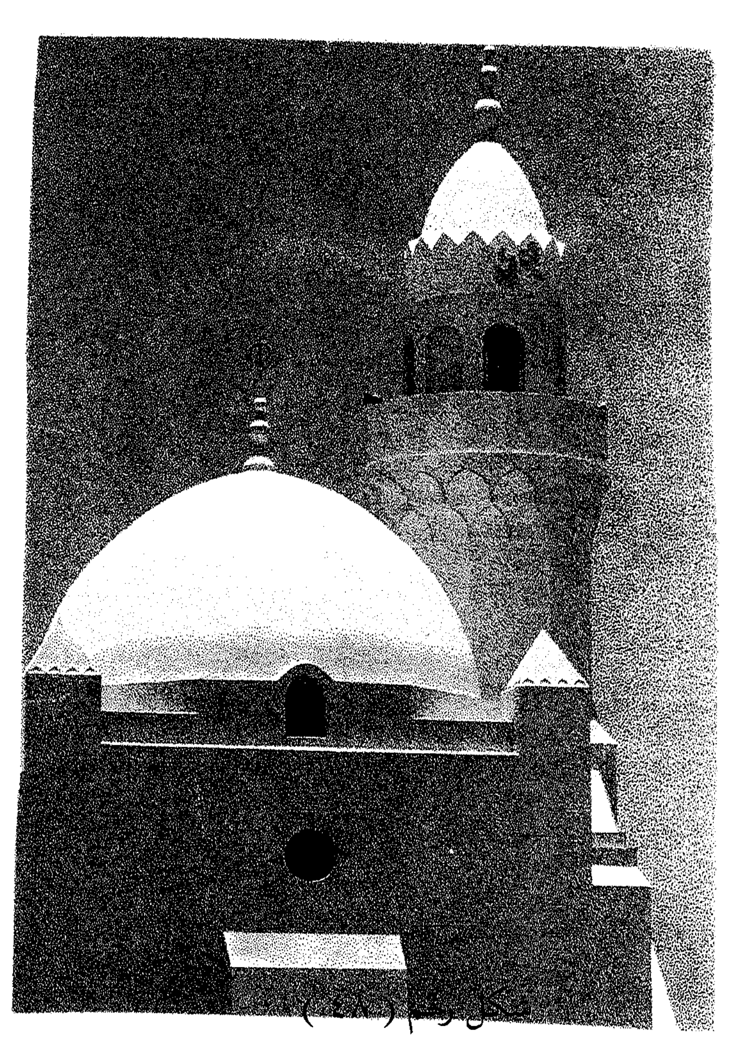
مئذنتا مسجد سمرقند بأوزبكستان



شكل رقم (٤٧)

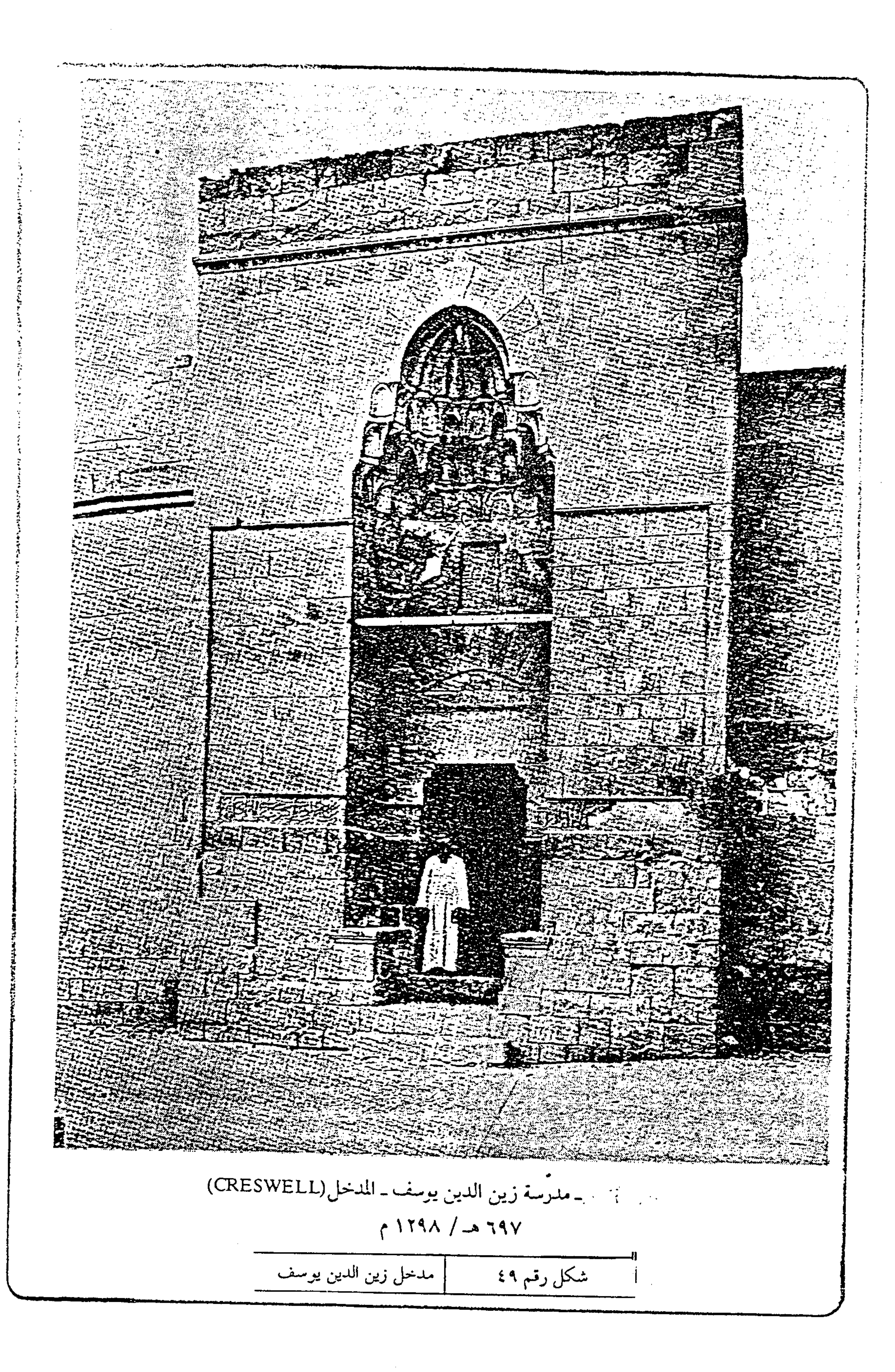
مسجد السلطان أحمد الأول بإسطنبول





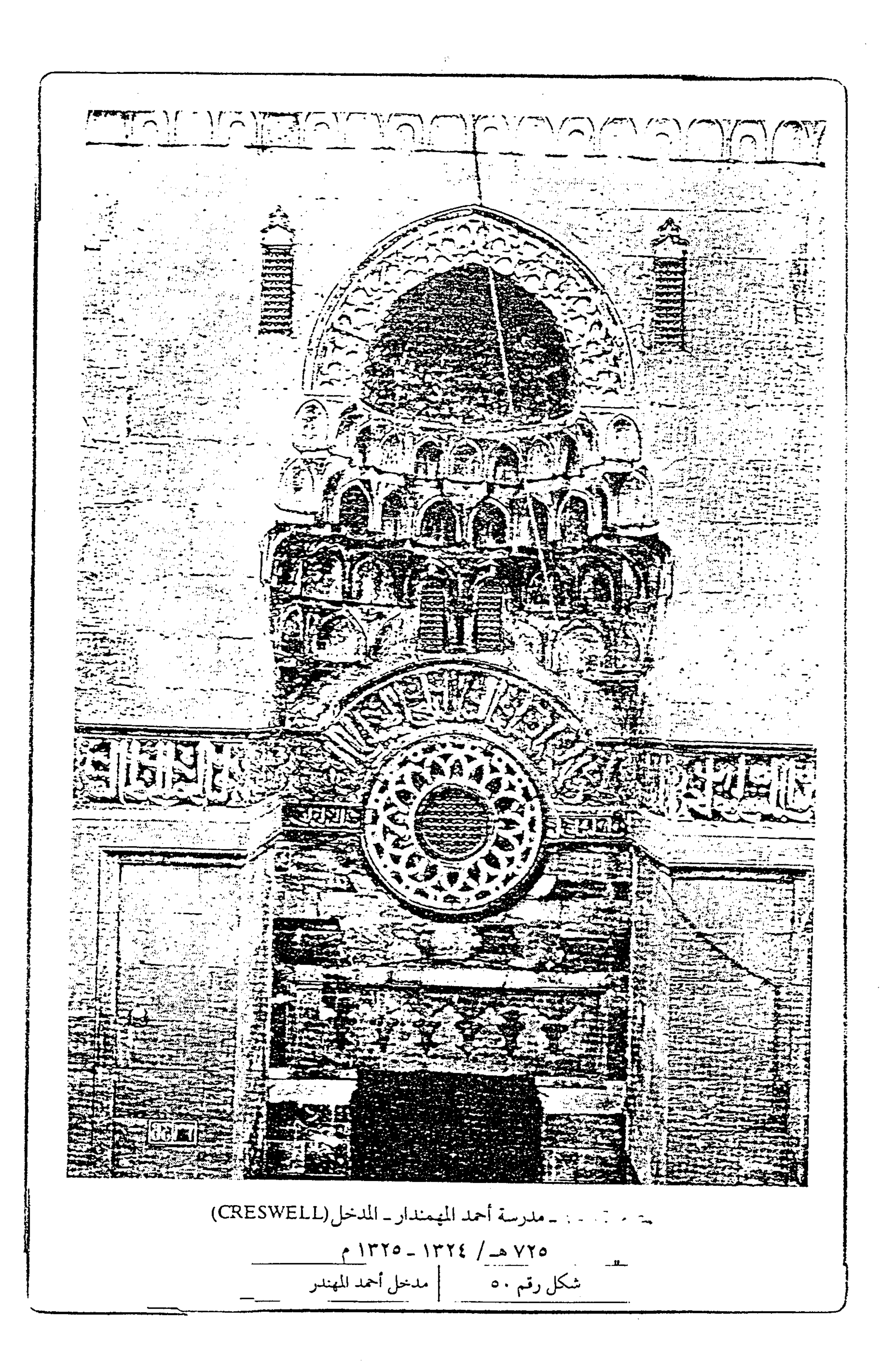
شكل رقم (٢٤٨)

شكل مآذن بعض المساجد بالمدينة المنورة



ـ مدرسة زين الدين يوسف ـ المدخل(CRESWELL)
٦٩٧ هـ / ١٢٩٨ م

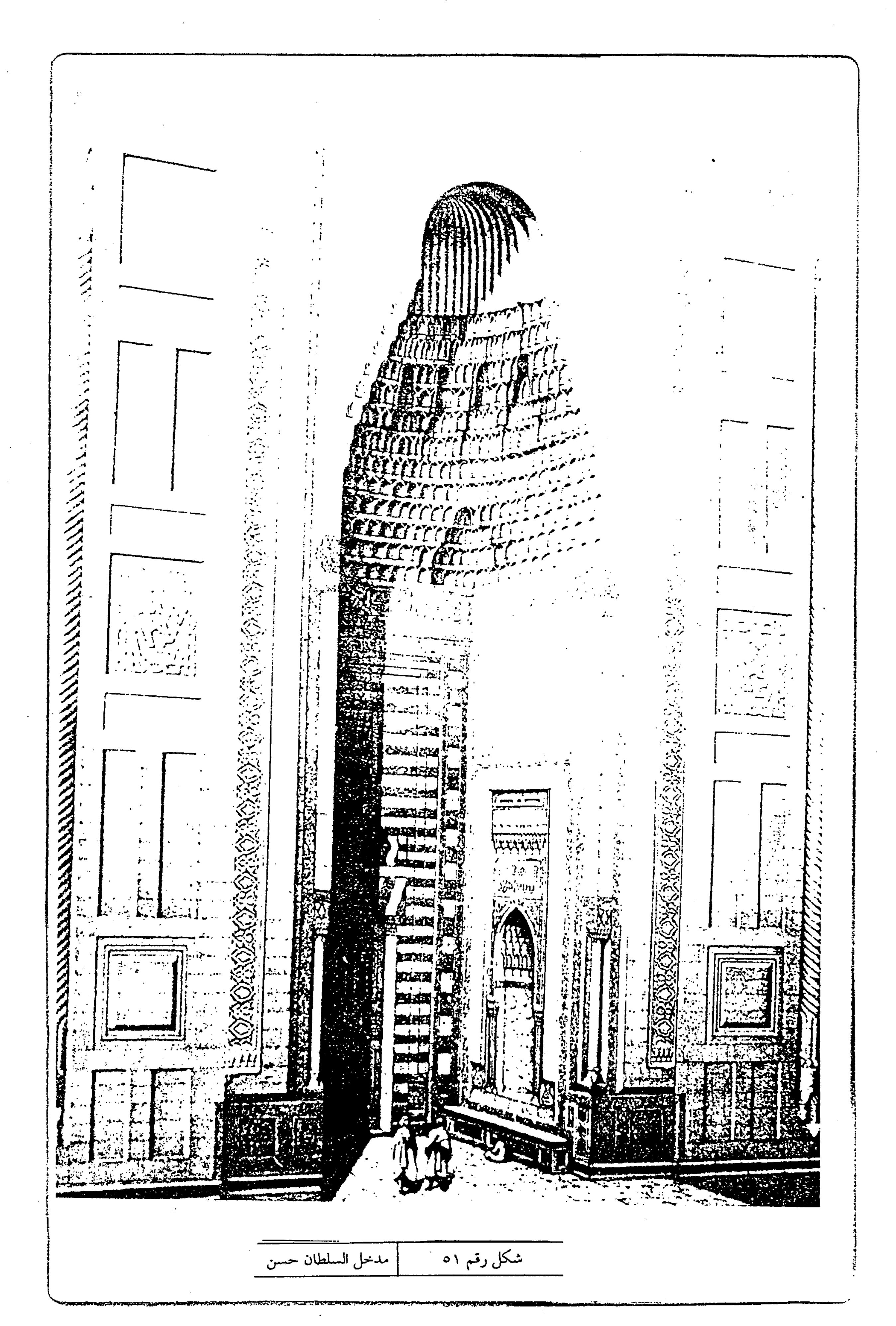
شكل رقم ٤٩	مدخل زين الدين يوسف



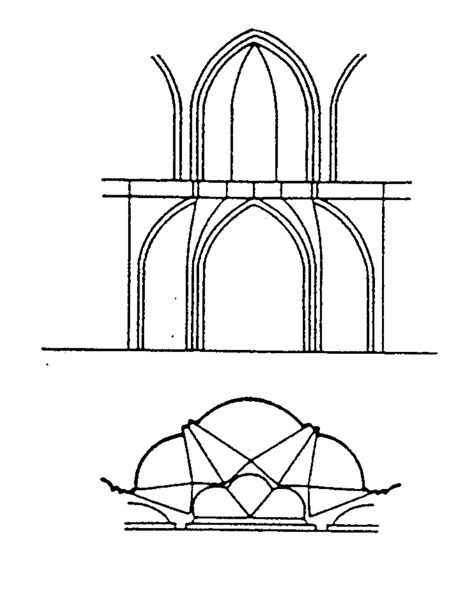
- مدرسة أحمد المهمندار - المدخل (CRESWELL)

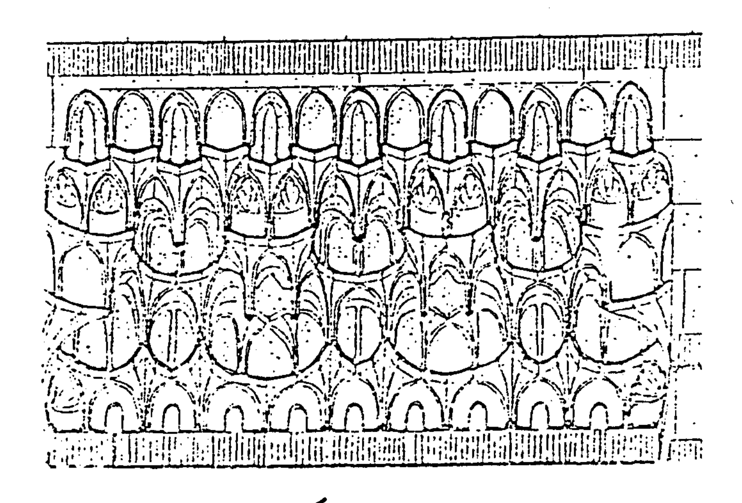
٧٢٥ هـ / ١٣٢٤ - ١٣٢٥ م

شكل رقم ٥٠ | مدخل أحمد المهندر

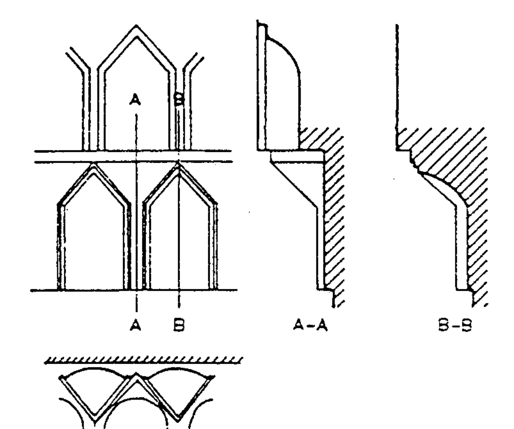


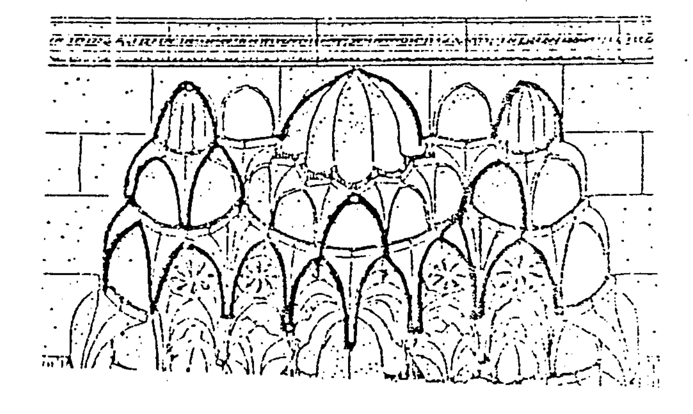
مدخل السلطان حسن	شكل رقم ٥١

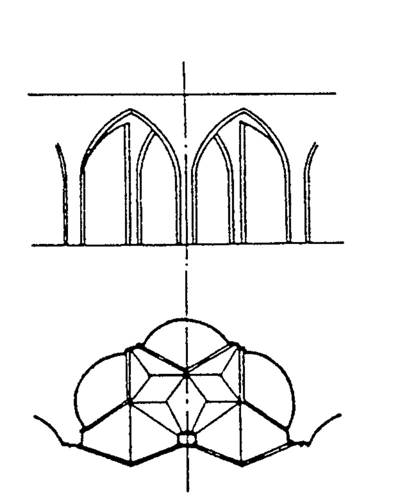




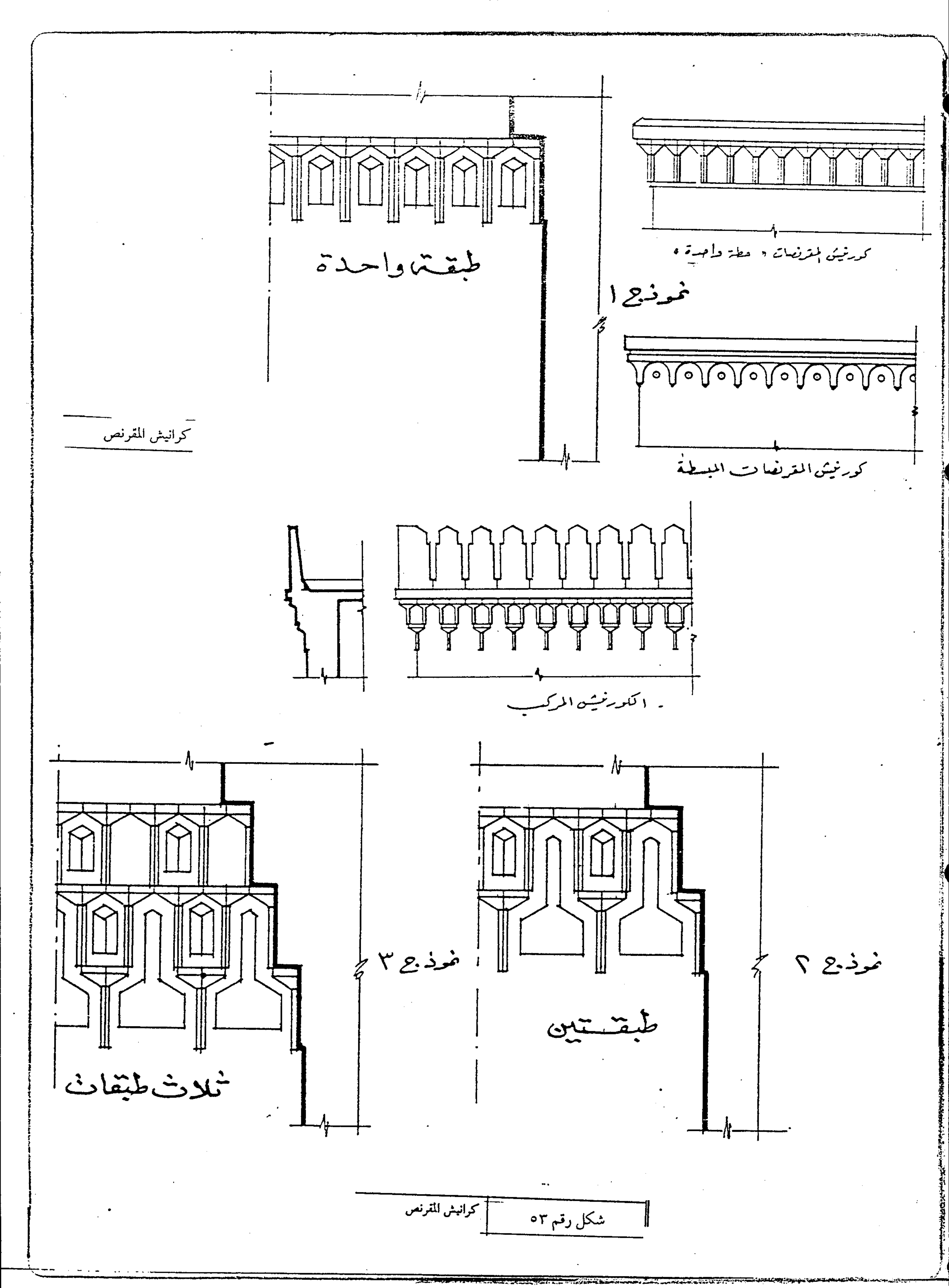
وحدات المقرنص



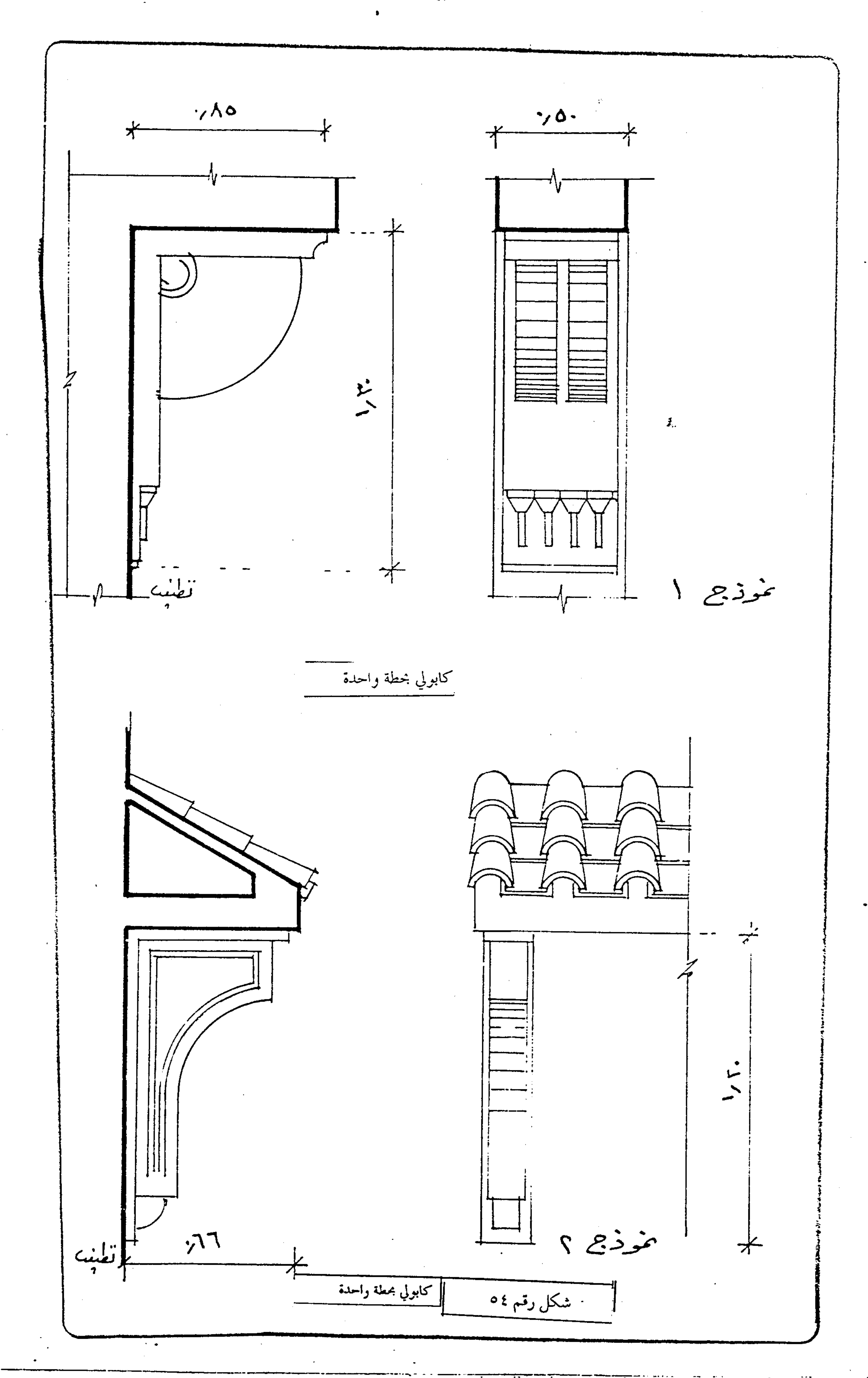




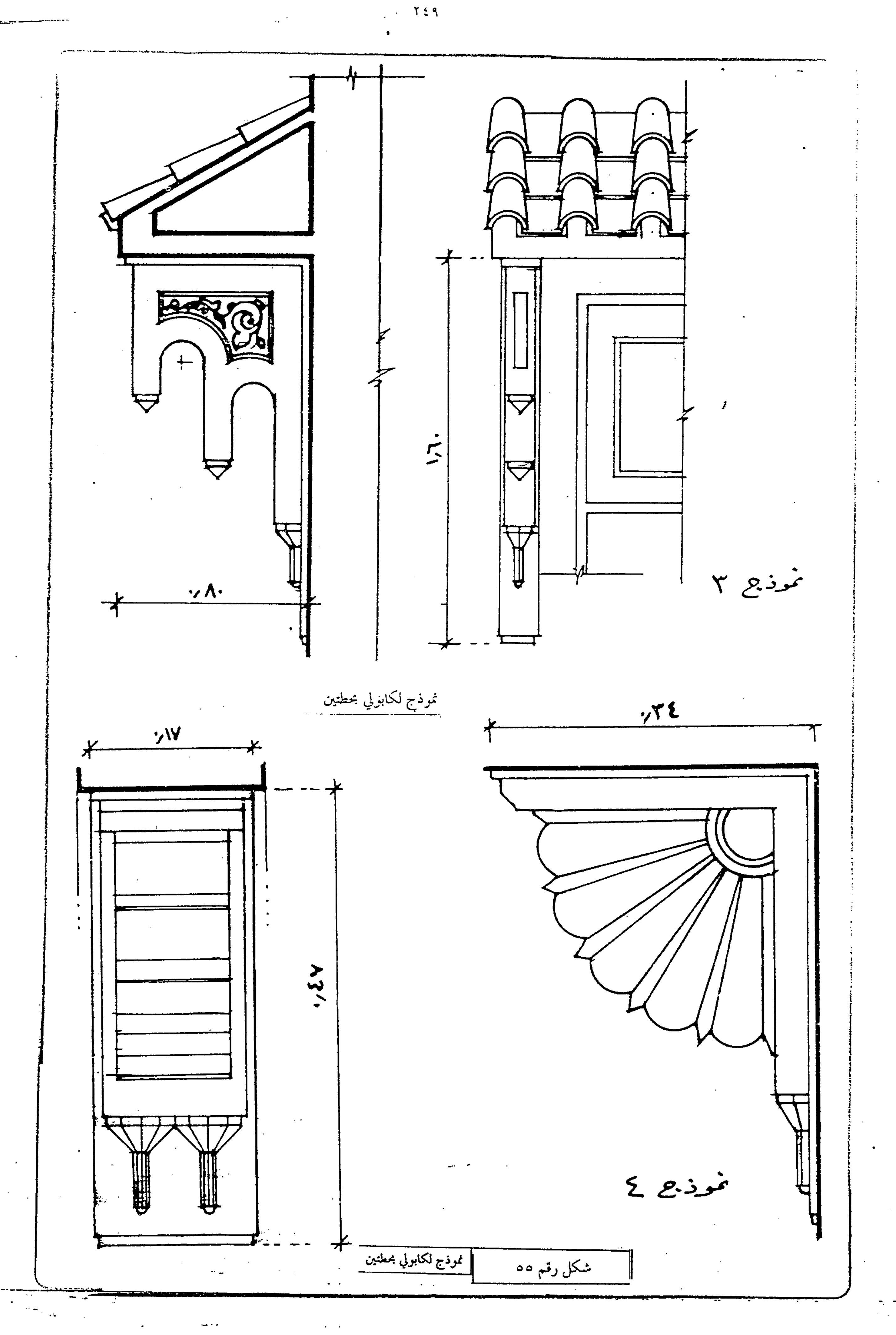
شكل رقم ٥٢ | وحدات المقرنص



شكل رقم ٥٣ كرانيش المقرنص

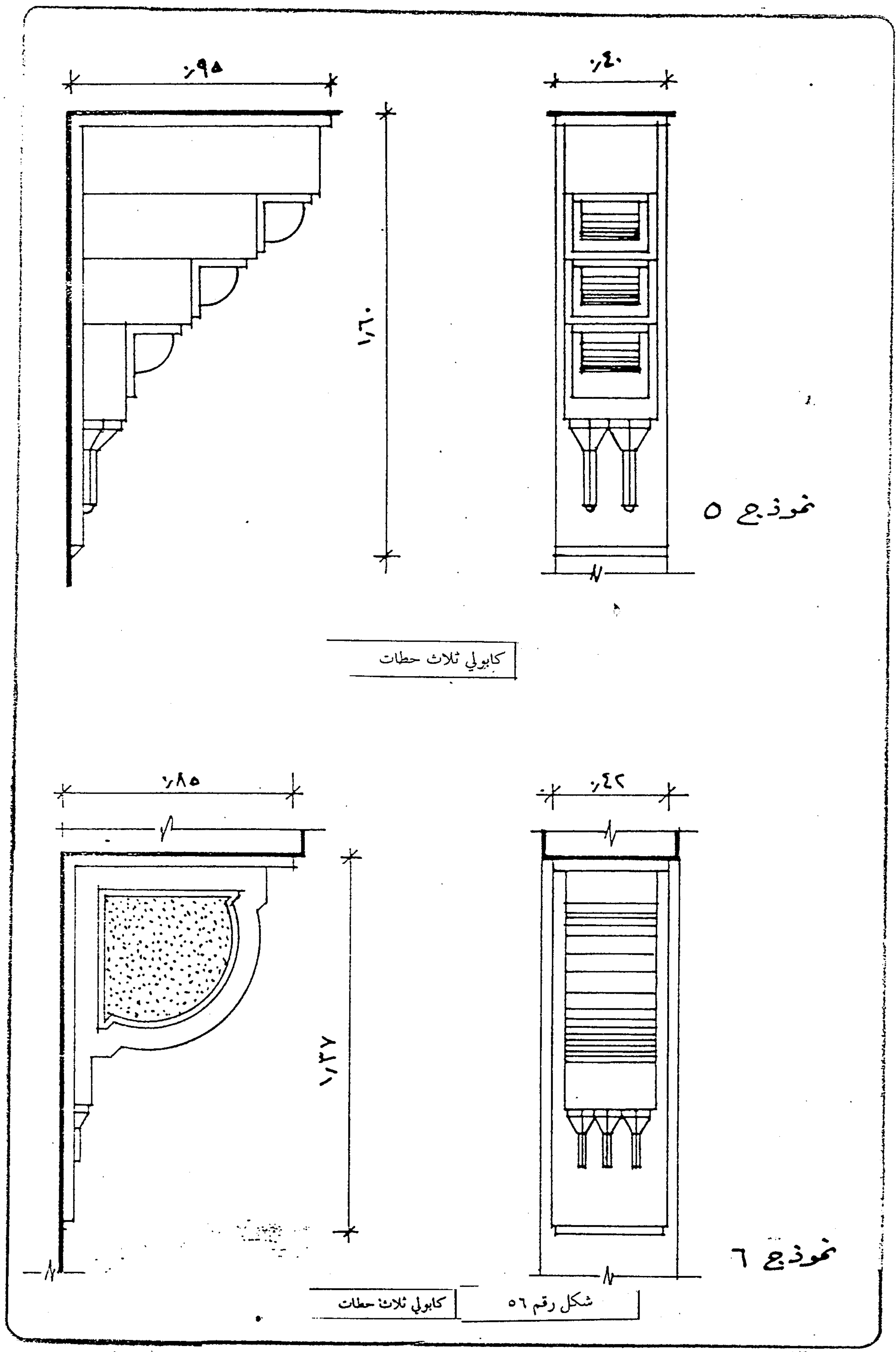

٠٫٨٥
٠٫٥٠
١٫٠٠
تطنيب
نموذج ١
كابولي بخطة واحدة
٠٫٦٦
تطنيب
١٫٢٠
نموذج ٢
كابولي بخطة واحدة

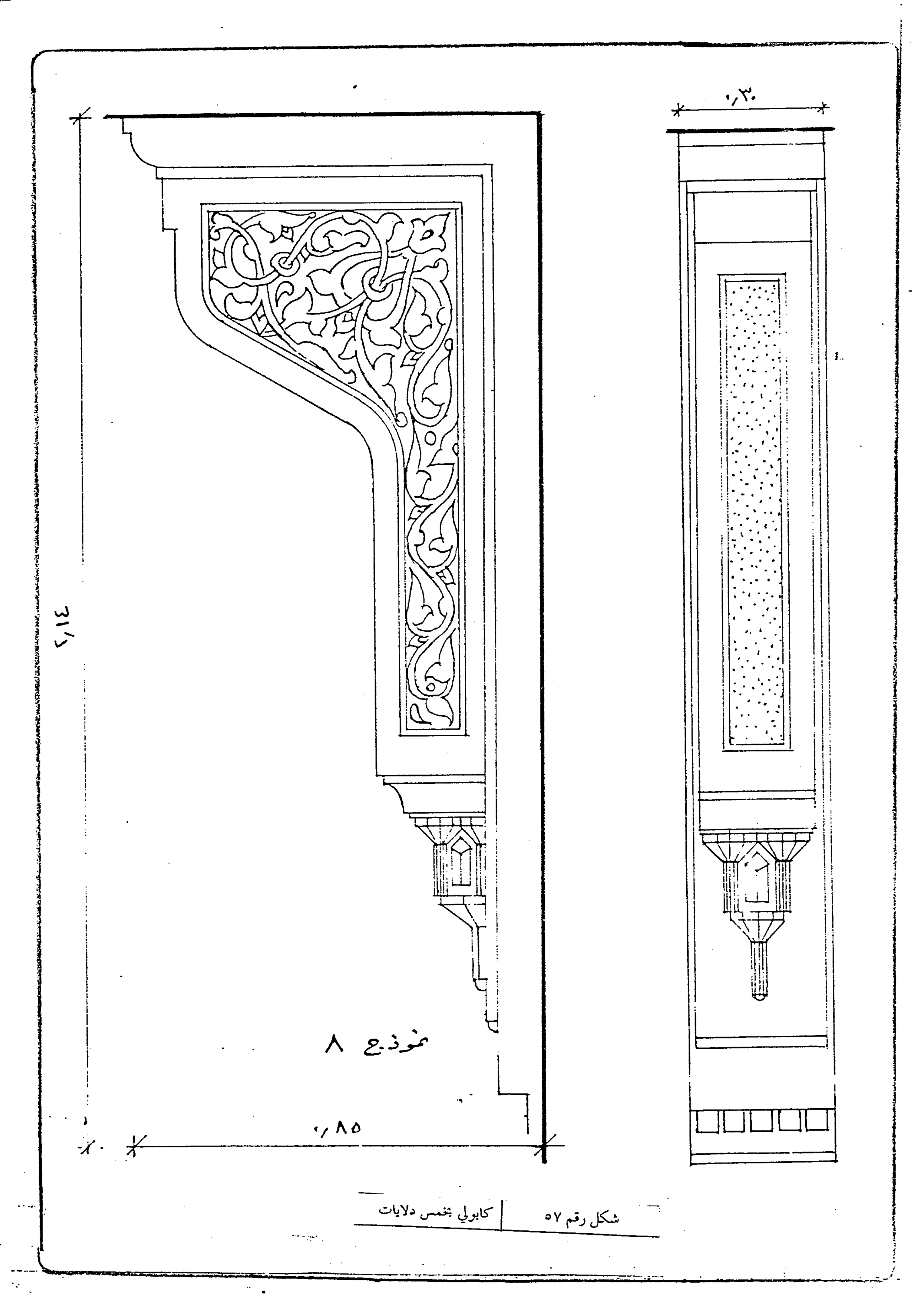
شكل رقم ٥٤



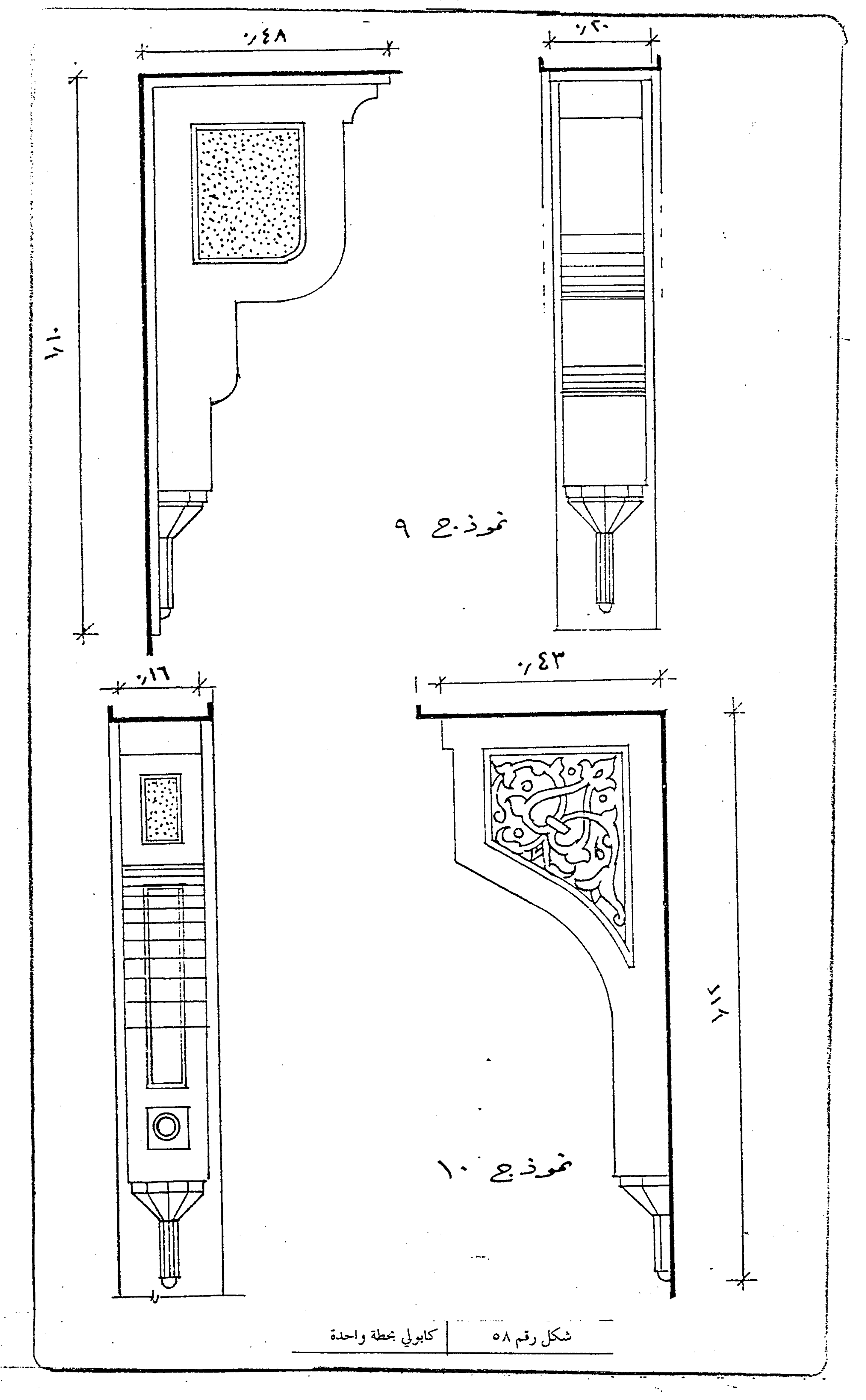
٨٠٪
١٦٠٪
نموذج ٣
نموذج لكابولي بحطتين
١٧٪
٣٤٪
٨٣٪
نموذج ٤
نموذج لكابولي بحطتين

شكل رقم ٥٥

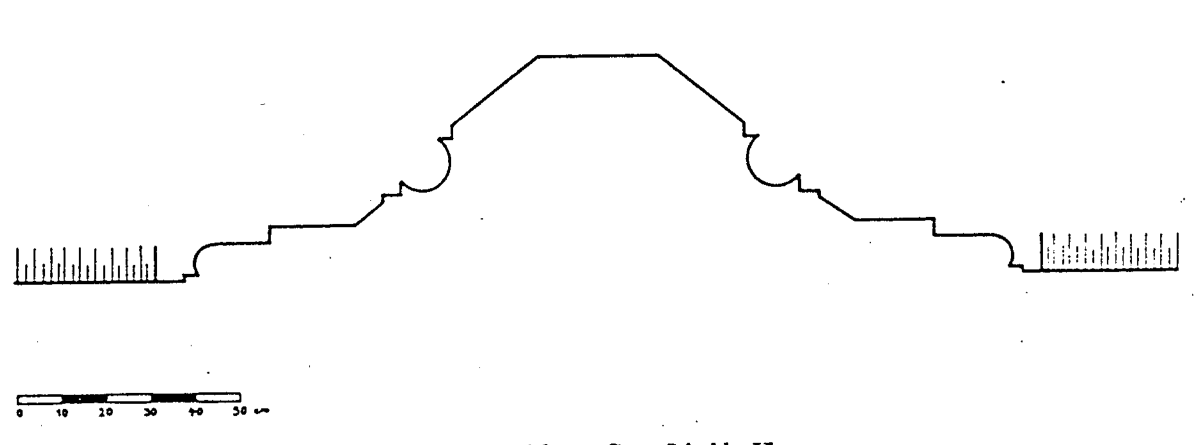

٠,٩٥
٠,٤٠
١,٦٠
نموذج ٥
كابولي ثلاث حطات
٠,٨٥
٠,٤٢
١,٣٧
نموذج ٦
كابولي ثلاث حطات
شكل رقم ٥٦



شكل رقم ٥٧ | كابولي بخمس دلايات

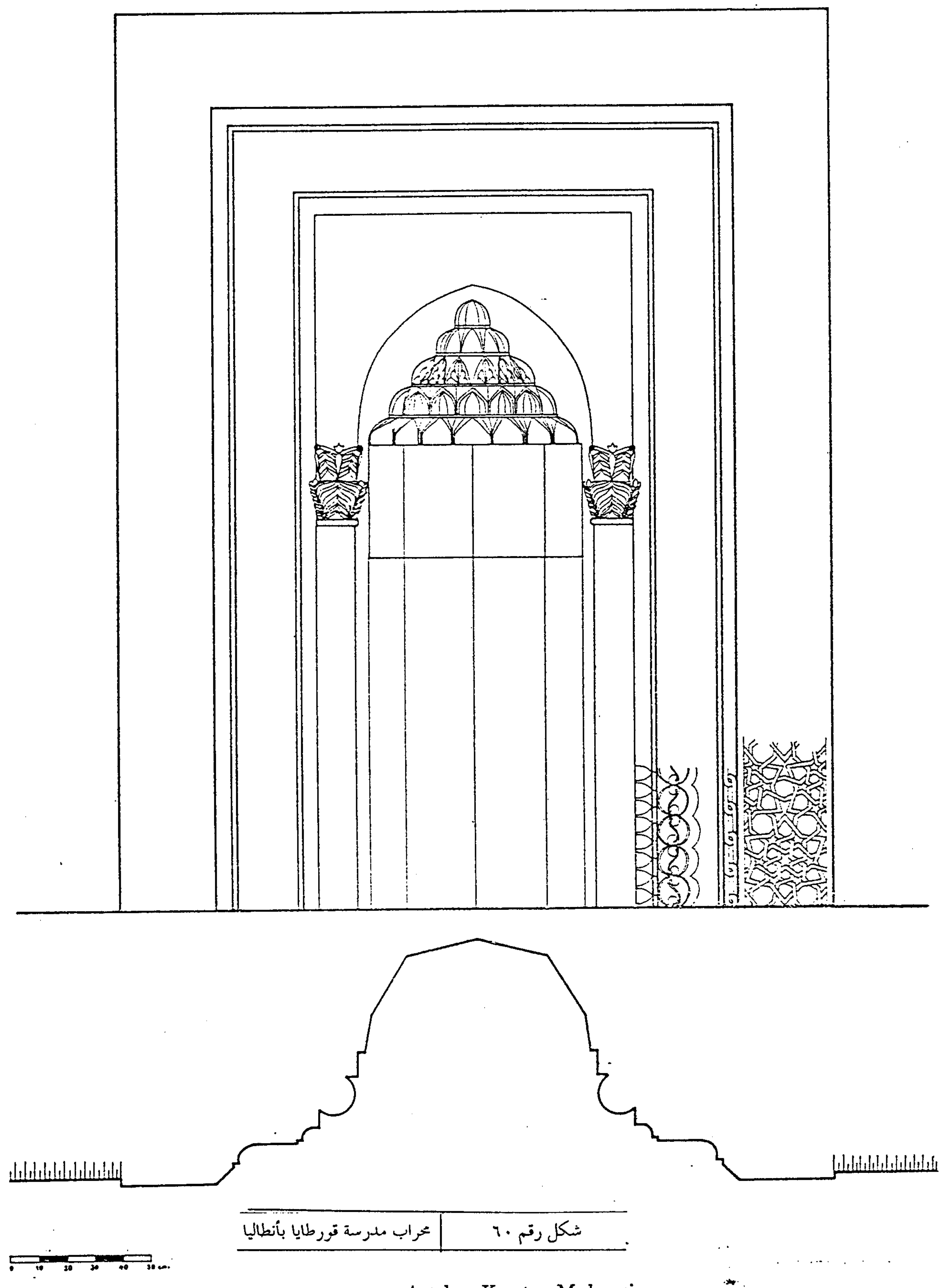


شكل رقم ٥٨ | كابولي بحطة واحدة



— Afyon - Çay, Ishaklı Han

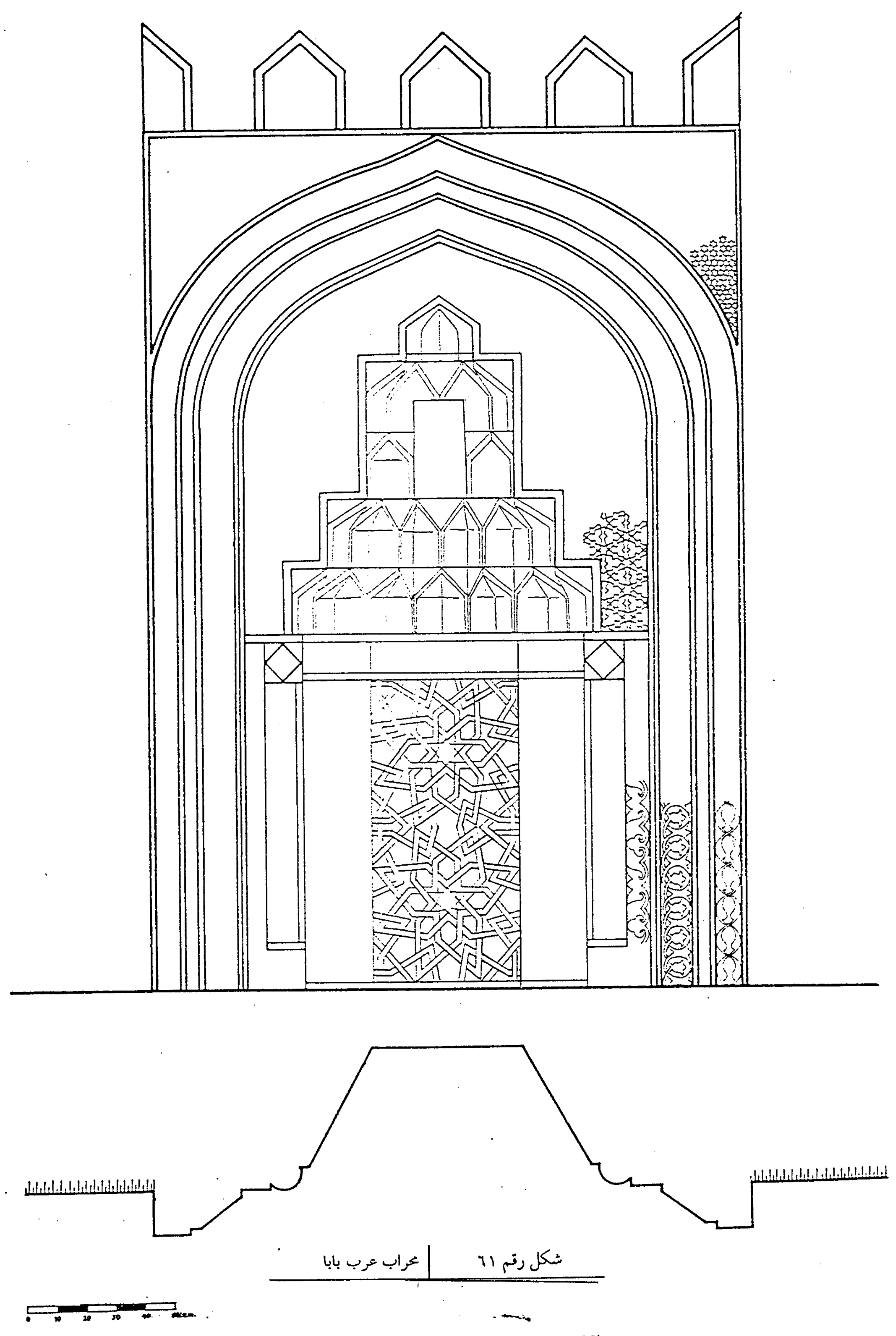
شكل رقم ٥٩ | محراب أوشكلي خان



شكل رقم ٦٠ | محراب مدرسة قورطايا بأنطاليا

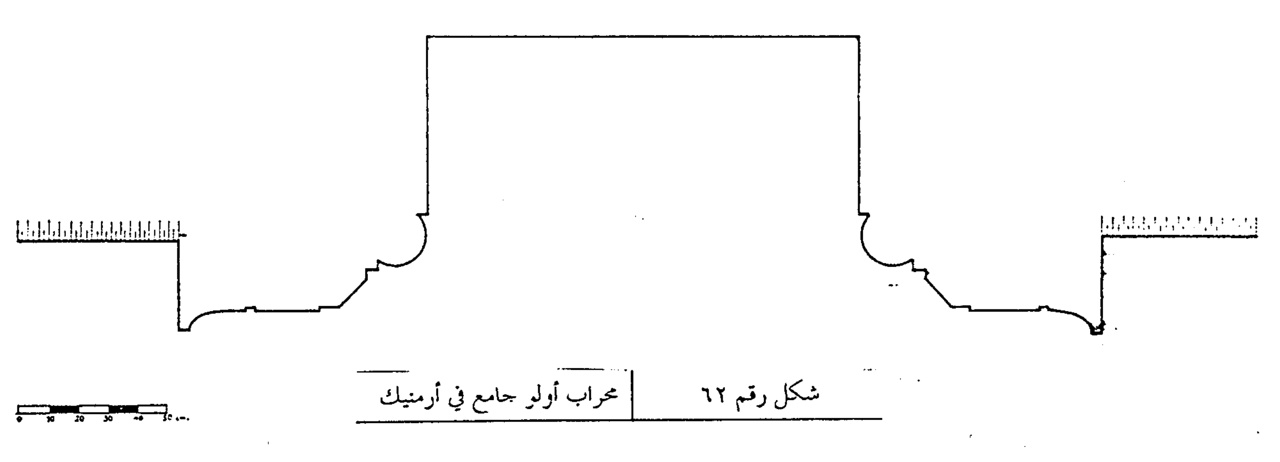
— Antalya, Karatay Medresesi

ŞEKİLLER



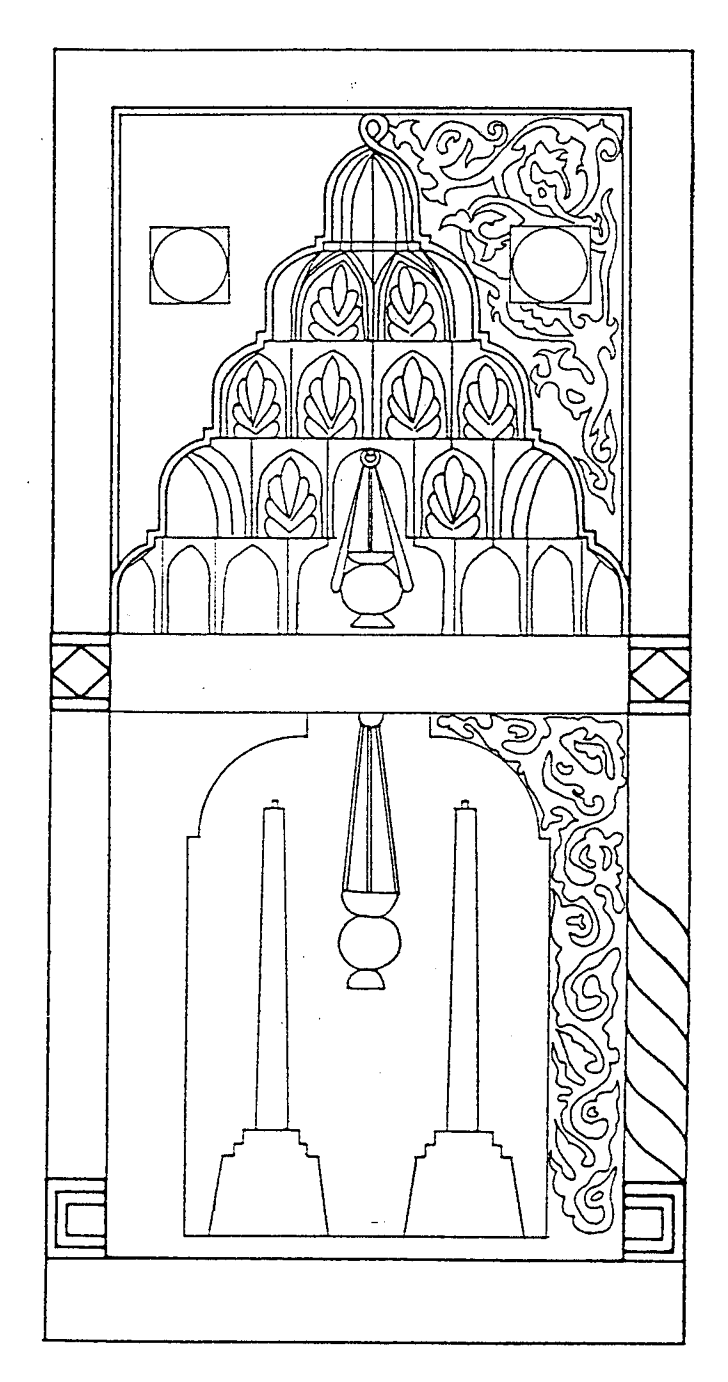
شكل رقم ٦١ | محراب عرب بابا

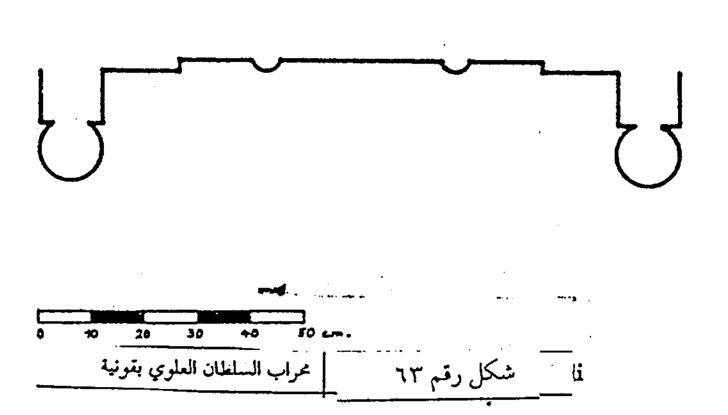
— Harput, Arab Baba Mescidi



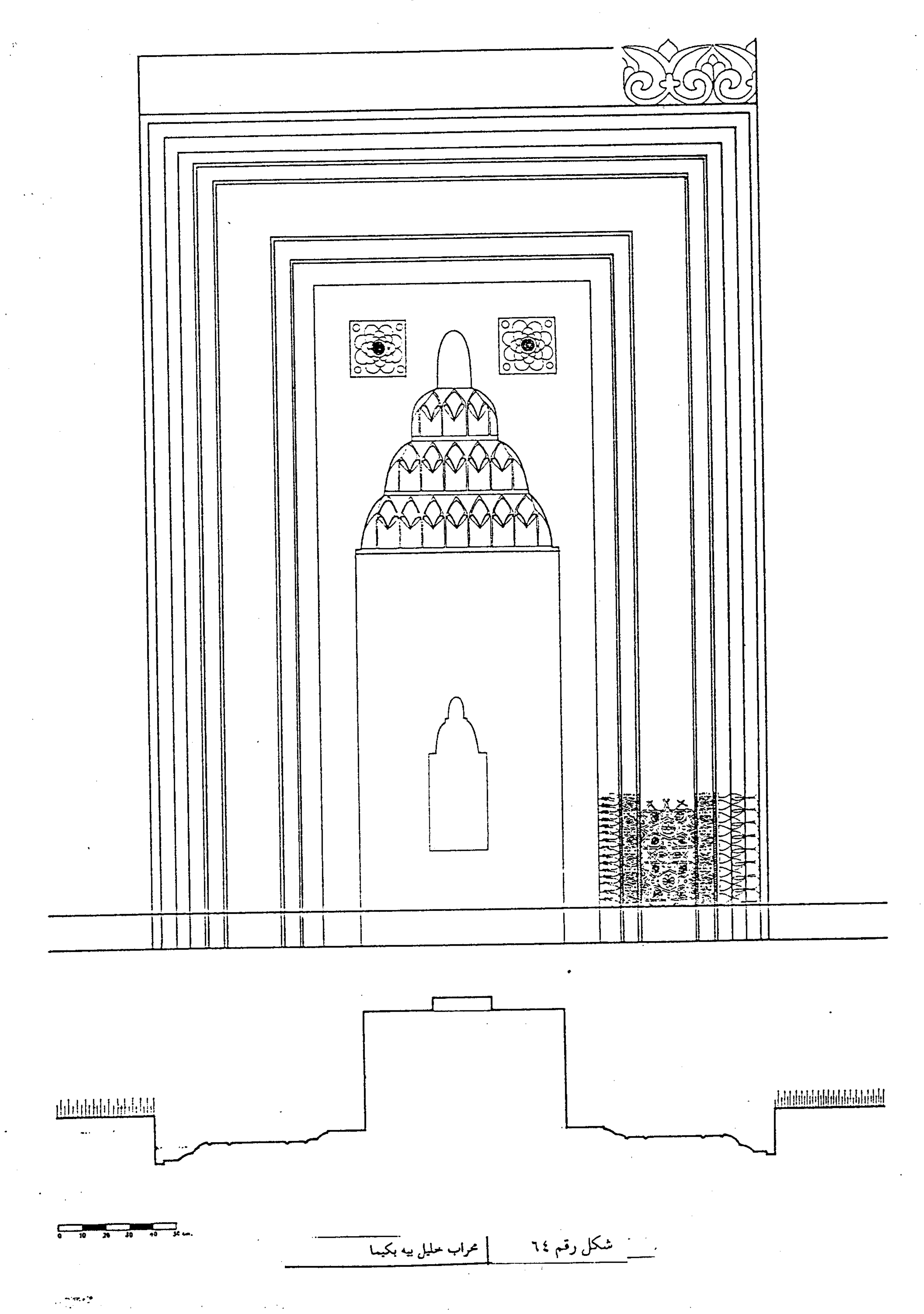
شكل رقم ٦٢	محراب أولو جامع في أرمنيك

— Ermenek, Ulu Camii

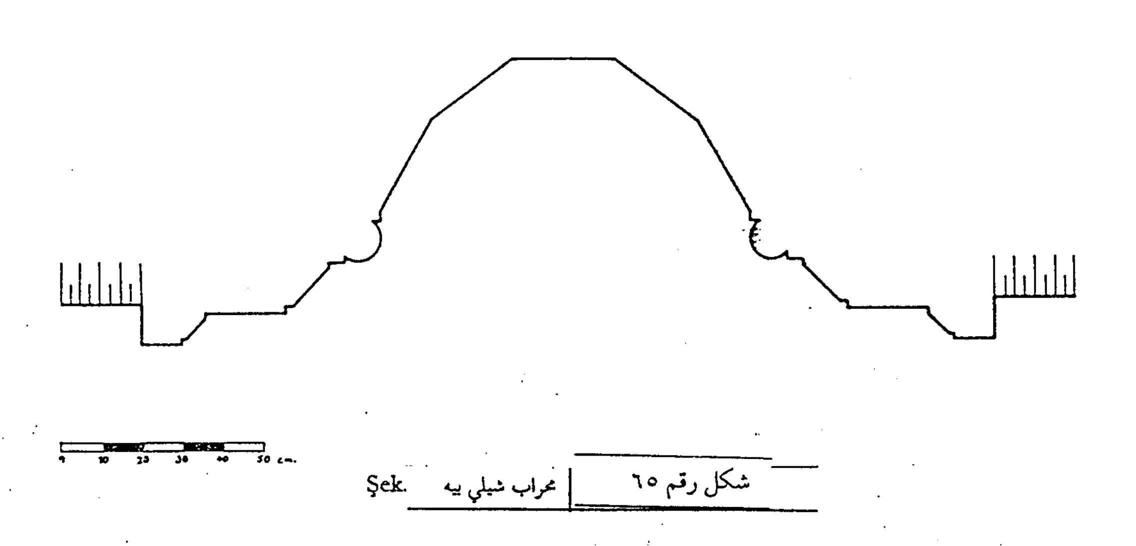




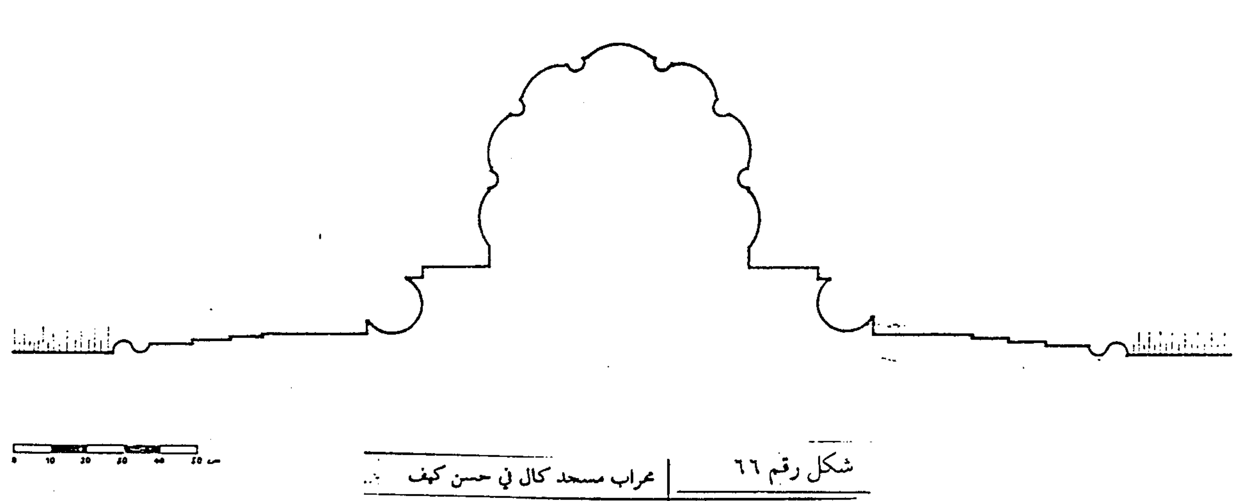
شكل رقم ٦٣ | محراب السلطان العلوي بقونية



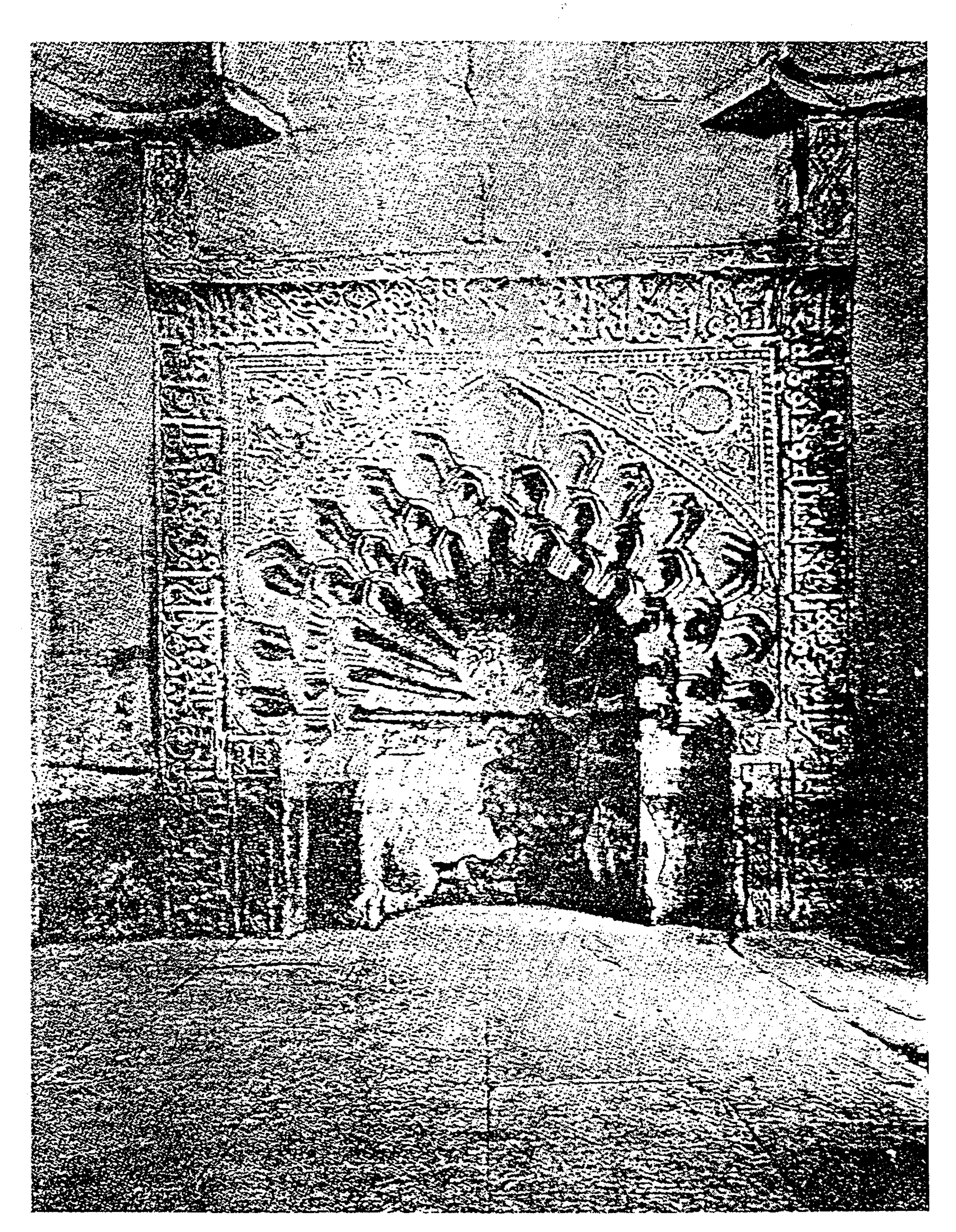
شكل رقم ٦٤ | محراب خليل يه بكيما



Şek. محراب شيلي يه | شكل رقم ٦٥

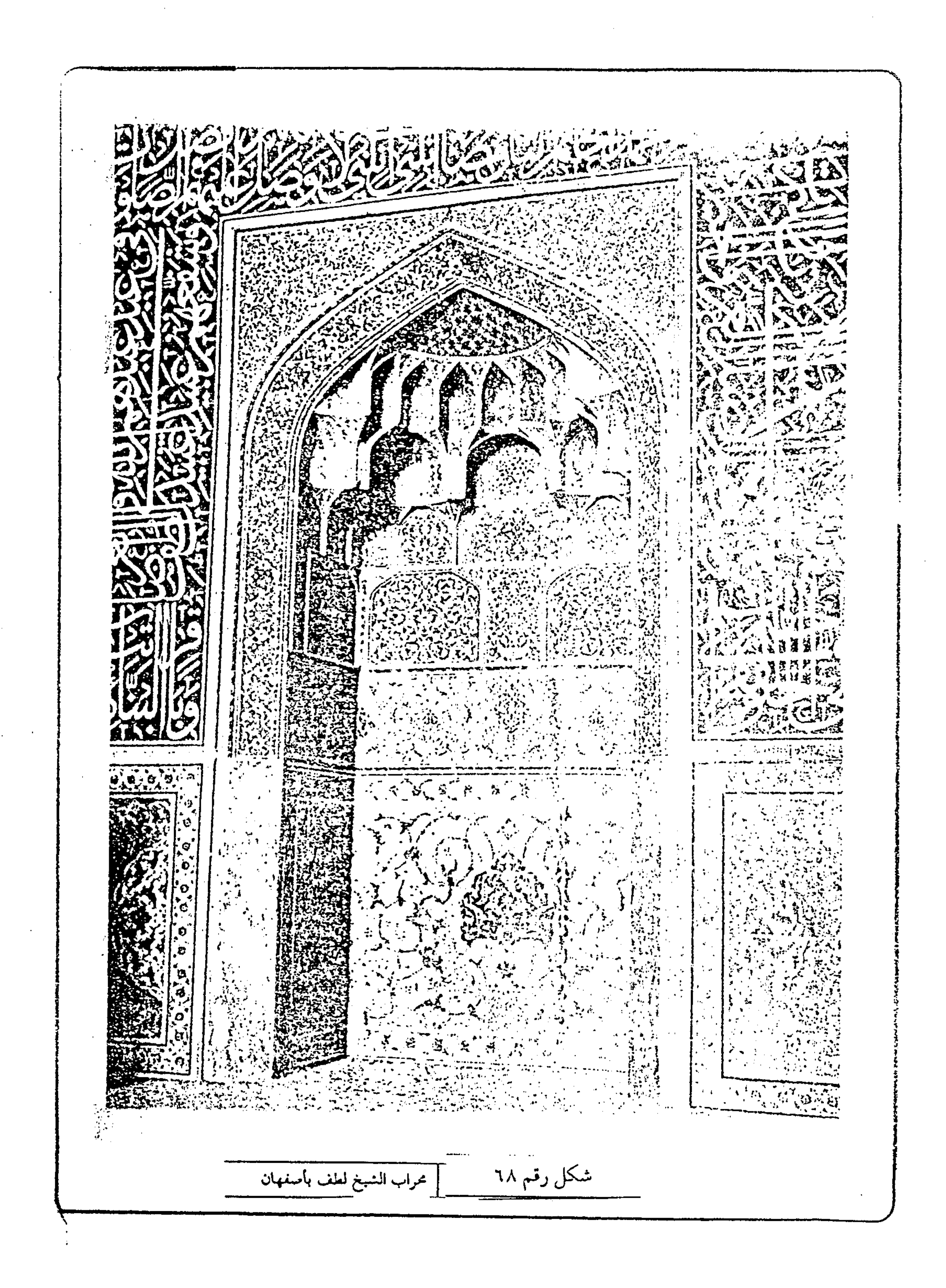


شكل رقم ٦٦ | محراب مسجد كال في حسن كيف



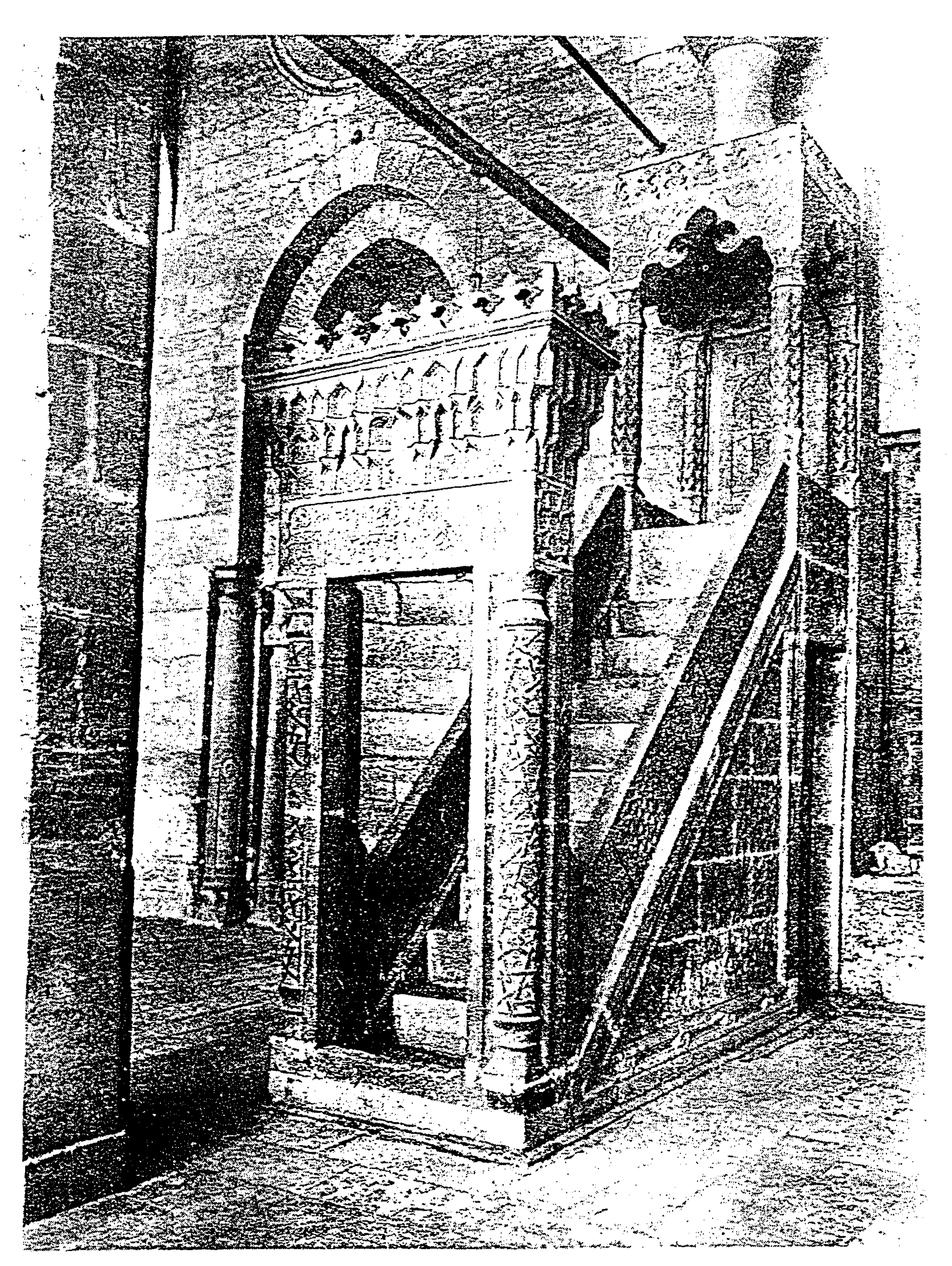
ـ قبة الحصواتي ـ محراب جصي (CRESWELL)
منتصف القرن السادس الهجري / منتصف القرن الثاني عشر

شكل رقم ٦٧ | محراب الحصواتي



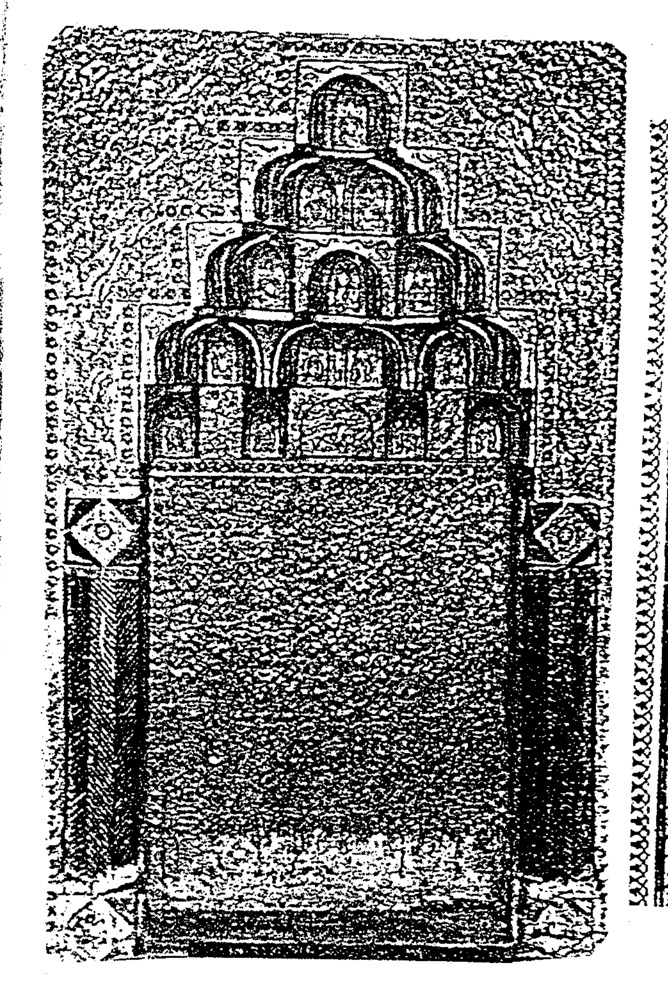
شكل رقم ٦٨ | محراب الشيخ لطف بأصفهان

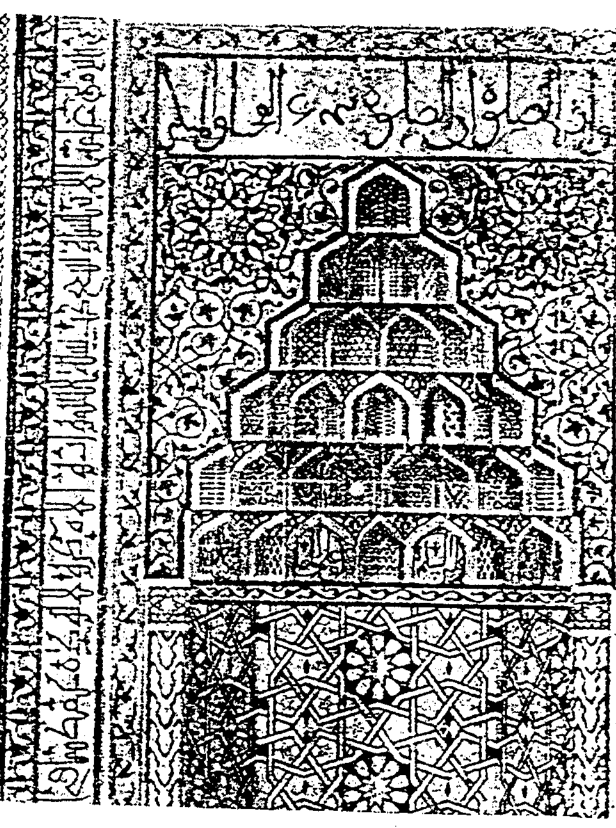
شكل رقم ٦٩ | نموذج منبر مقرنصاته ثلاث حطات

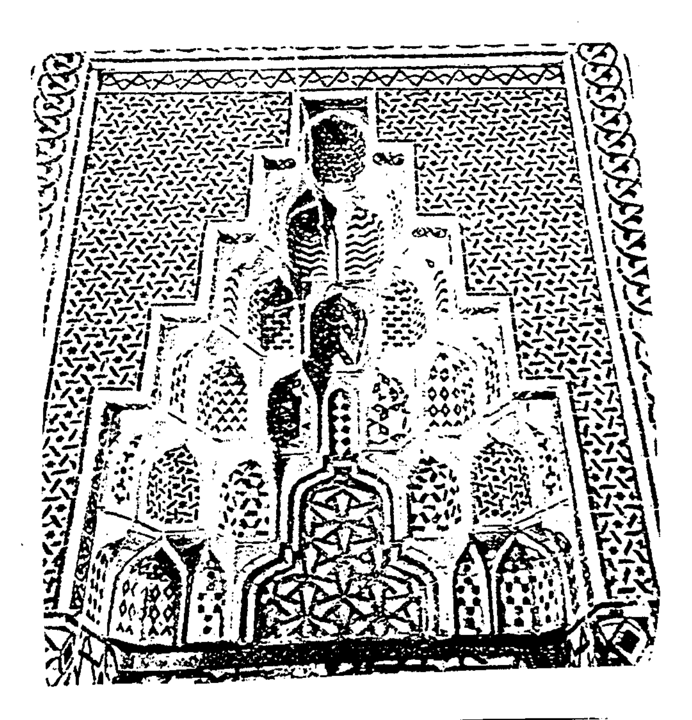


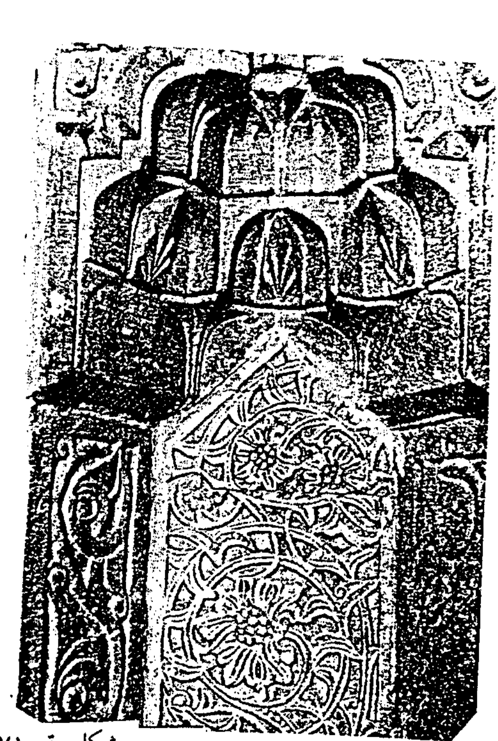
ـ خانقاه فرج بن برقوق ـ منبر حجري لقايتباي(WIET)
٨٨٨ هـ / ١٤٨٣ م

شكل رقم ٧٠ | منبر السلطان برقوق

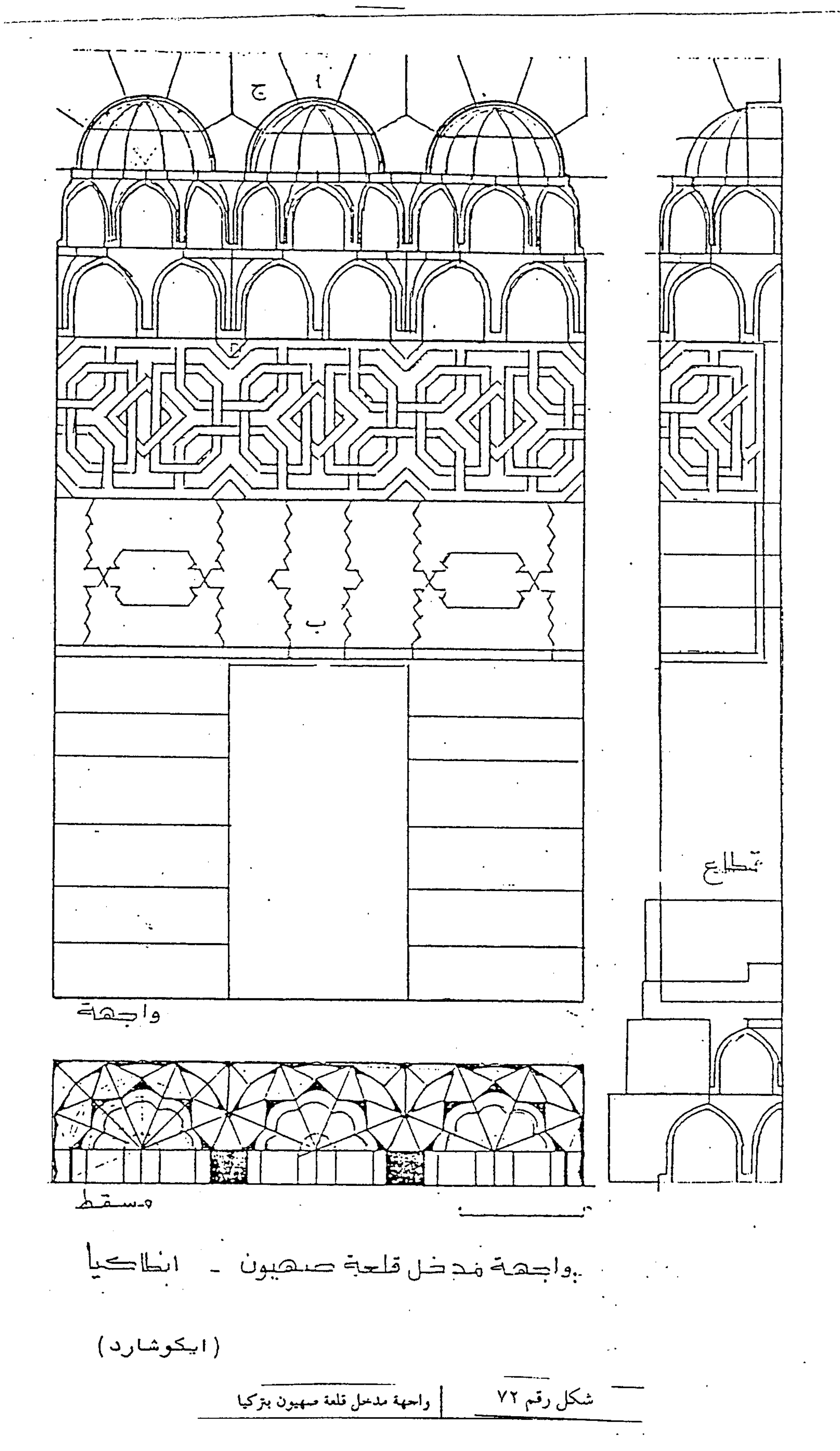








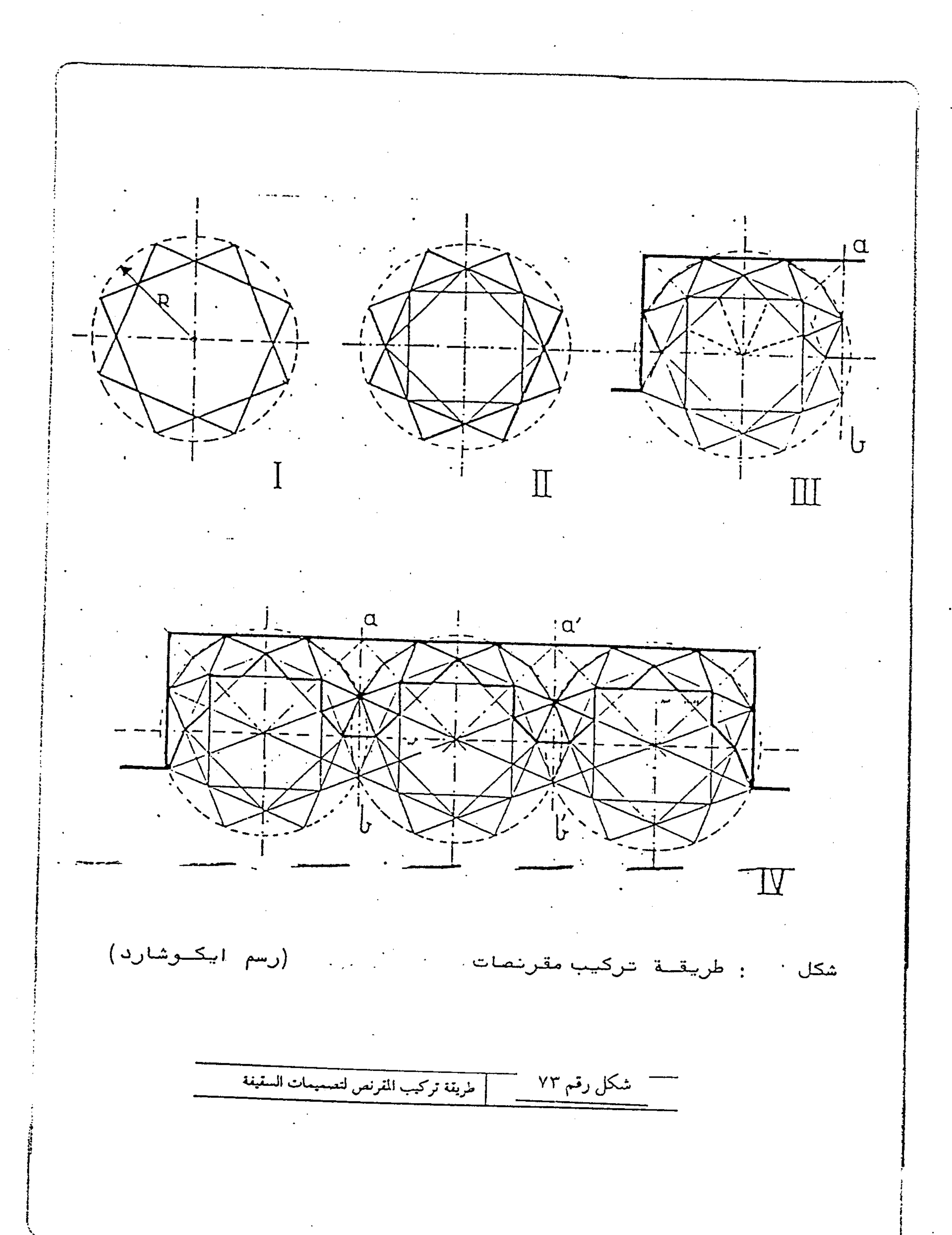
شكل رقم ٧١ . نماذج لمقرنصات بعض المحاريب التركية



واجهة مدخل قلعة صهيون - انطاكيا

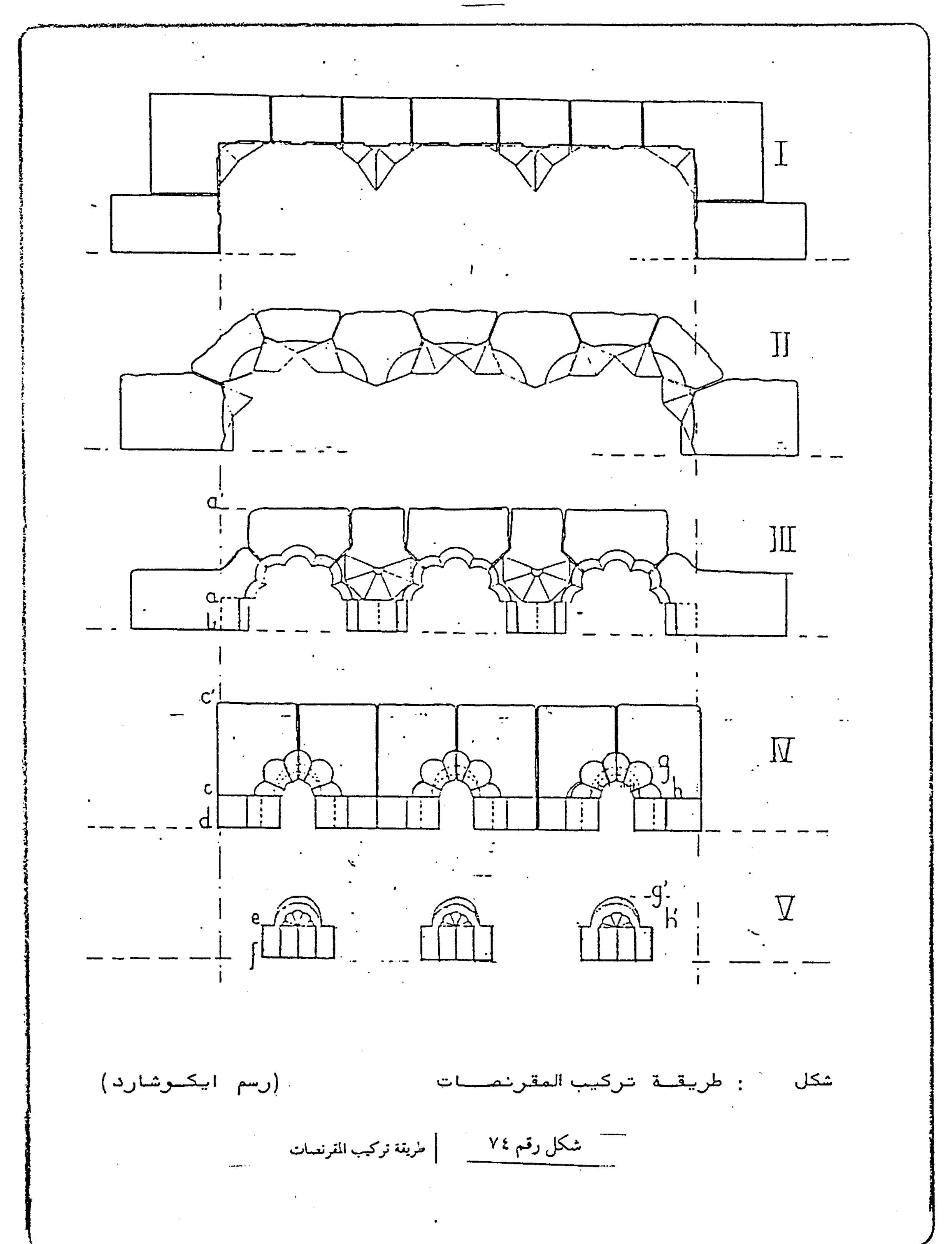
(ايكوشارد)

شكل رقم ٧٢	واجهة مدخل قلعة صهيون بتركيا



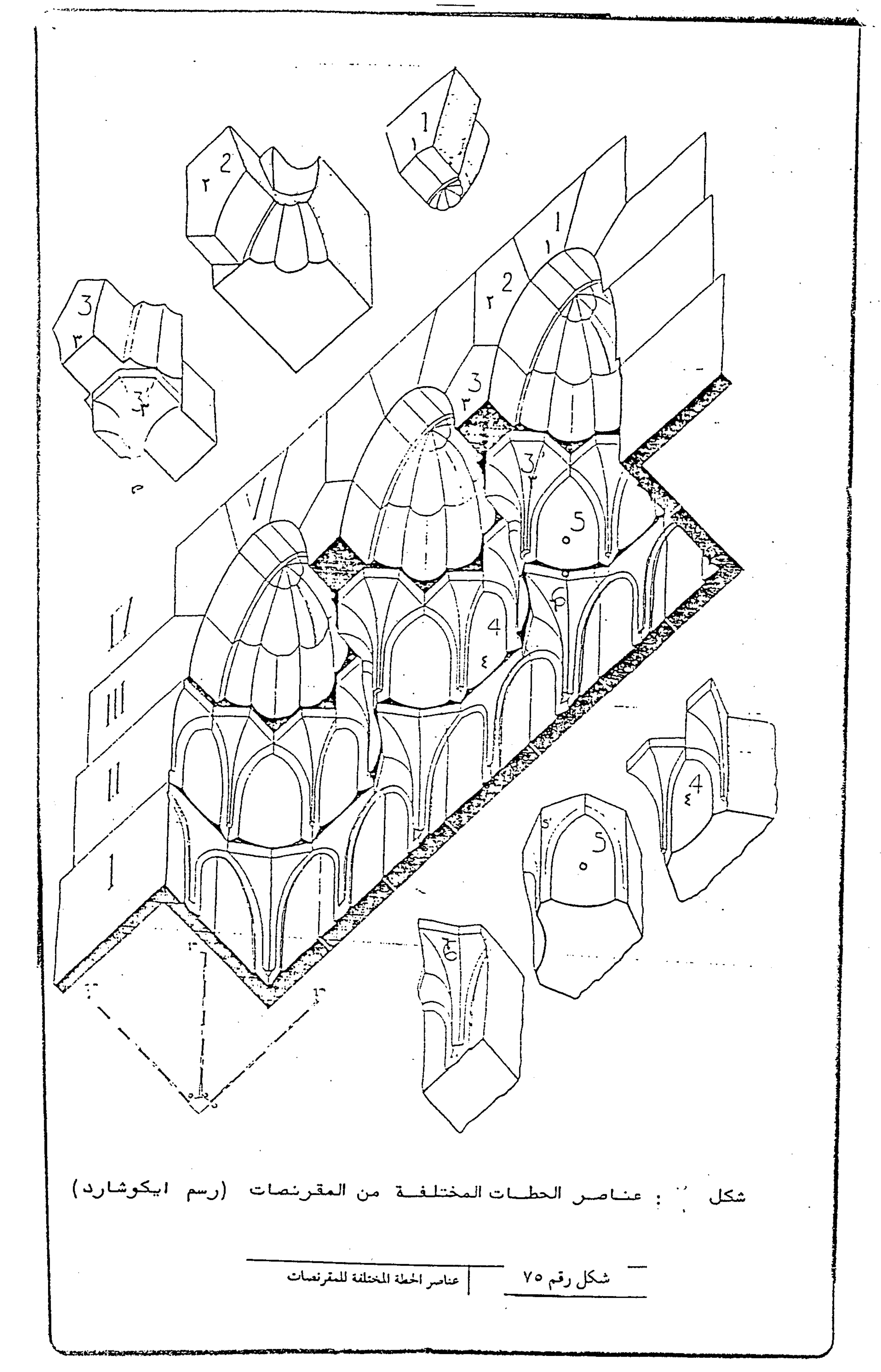
شكل : طريقـة تـركيب مقرنصات (رسم ايكـوشارد)

شكل رقم ٧٣ | طريقة تركيب المقرنص لتصميمات السقيفة



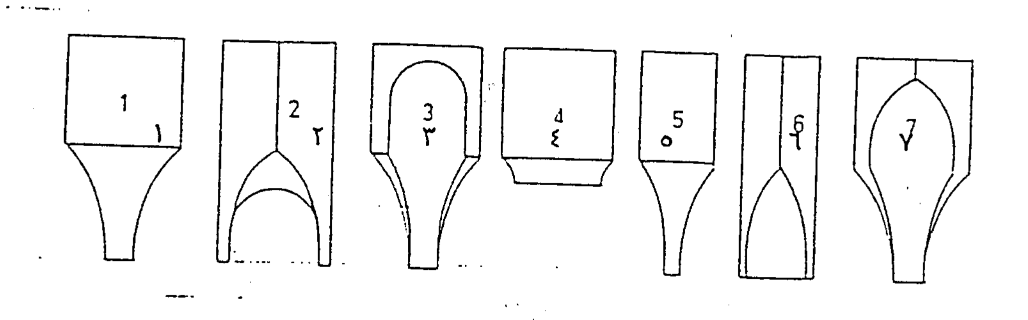
شكل : طريقة تركيب المقرنصات (رسم ايكوشارد)

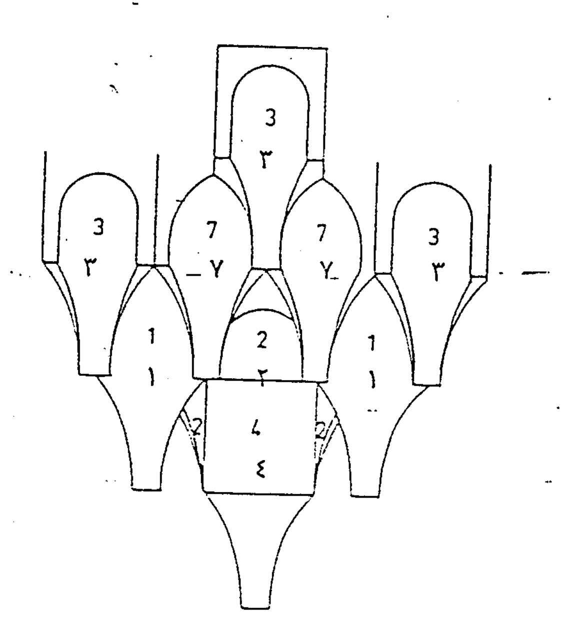
شكل رقم ٧٤ | طريقة تركيب المقرنصات

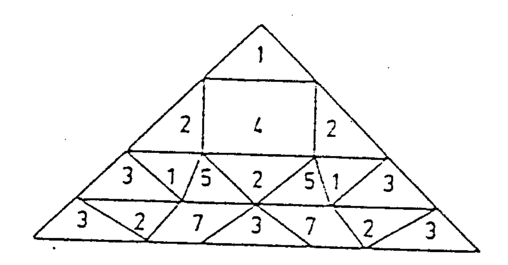


شكل : عناصر الحطات المختلفة من المقرنصات (رسم ايكوشارد)

شكل رقم ٧٥ | عناصر الحطة المختلفة للمقرنصات

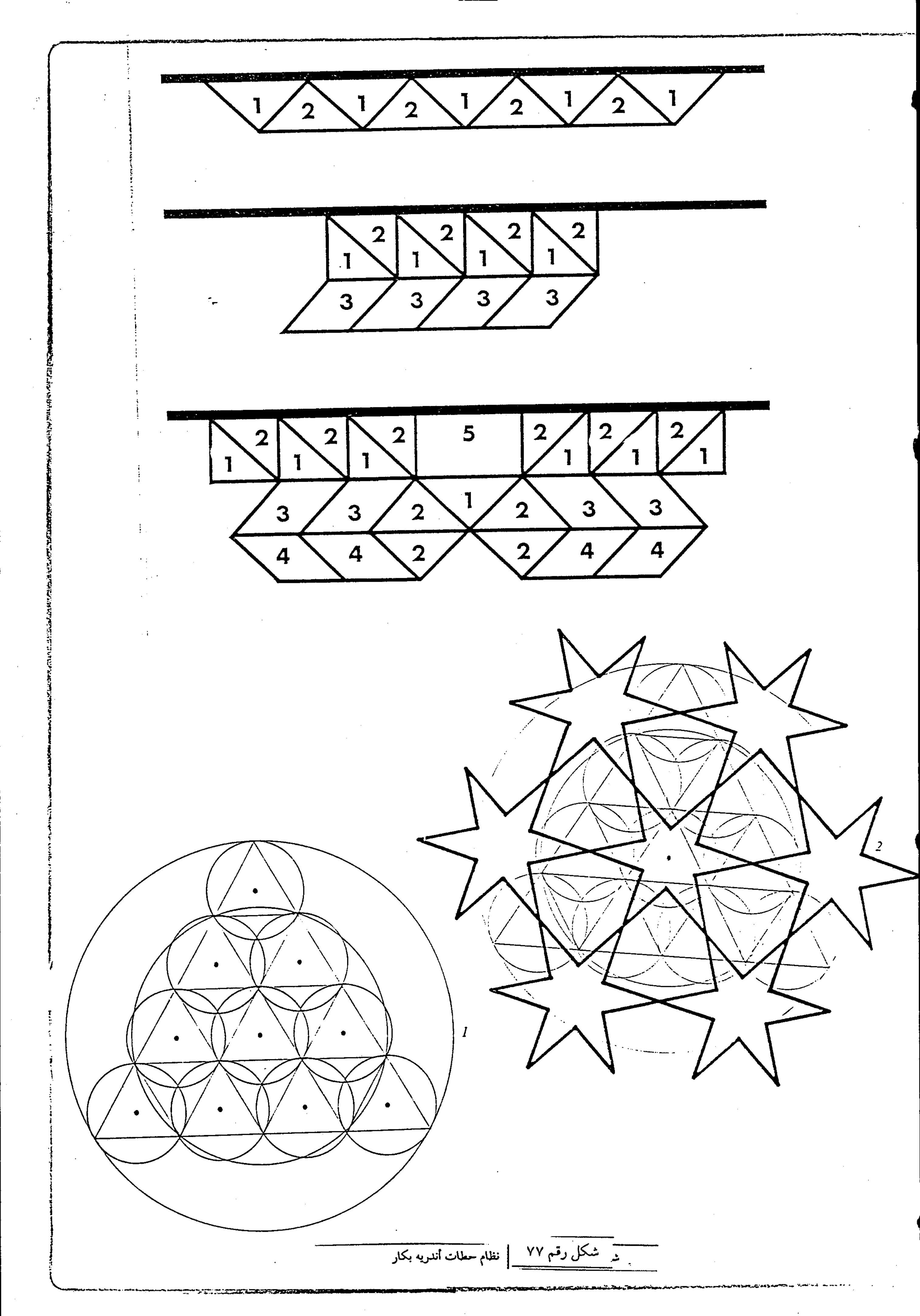




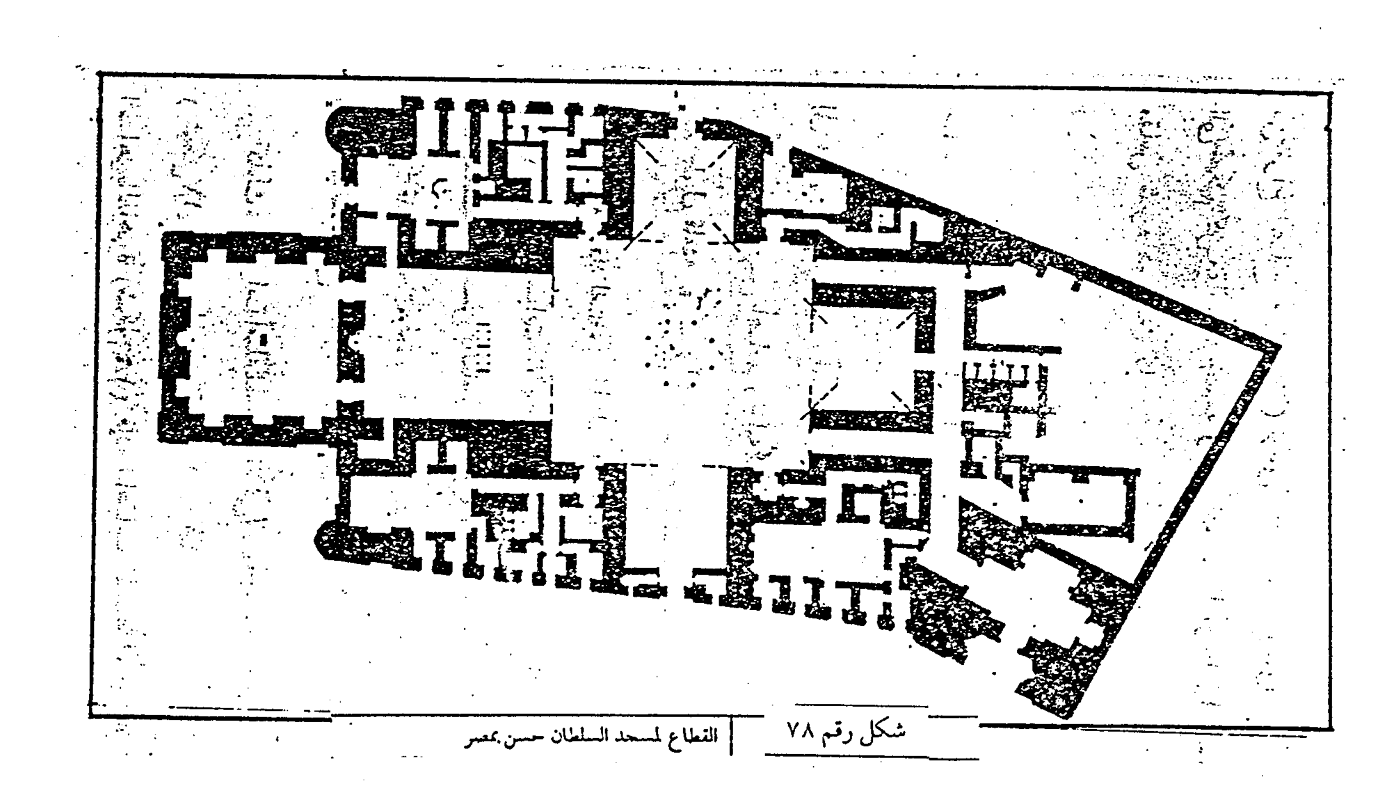


شكل : تركيب العناصر المختلفة للمقرنصات (رسم ايكوشارد)

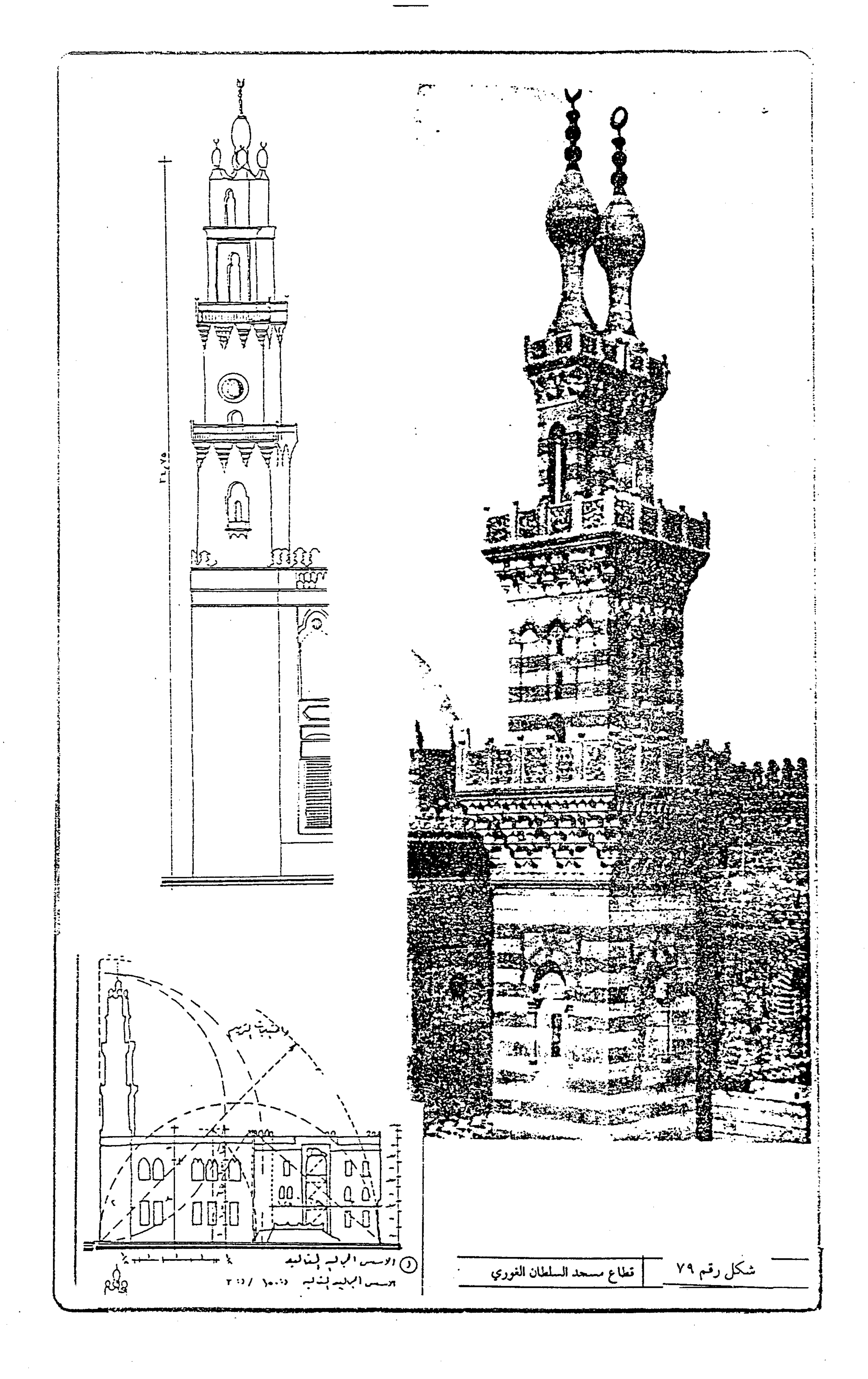
شكل رقم ٧٦	تركيب العناصر المختلفة للمقرنصات



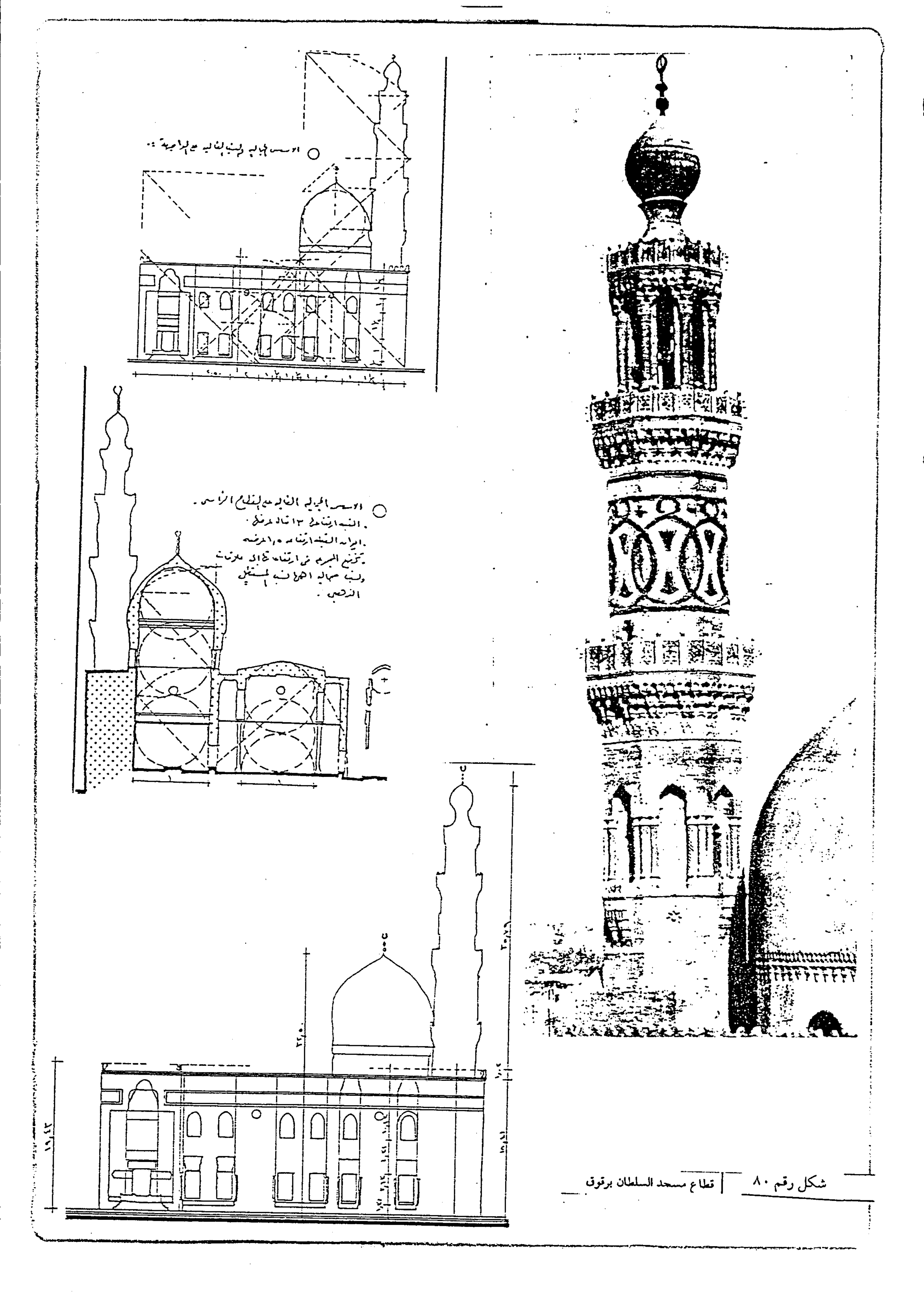
شكل رقم ٧٧ | نظام حطات أندريه بكار



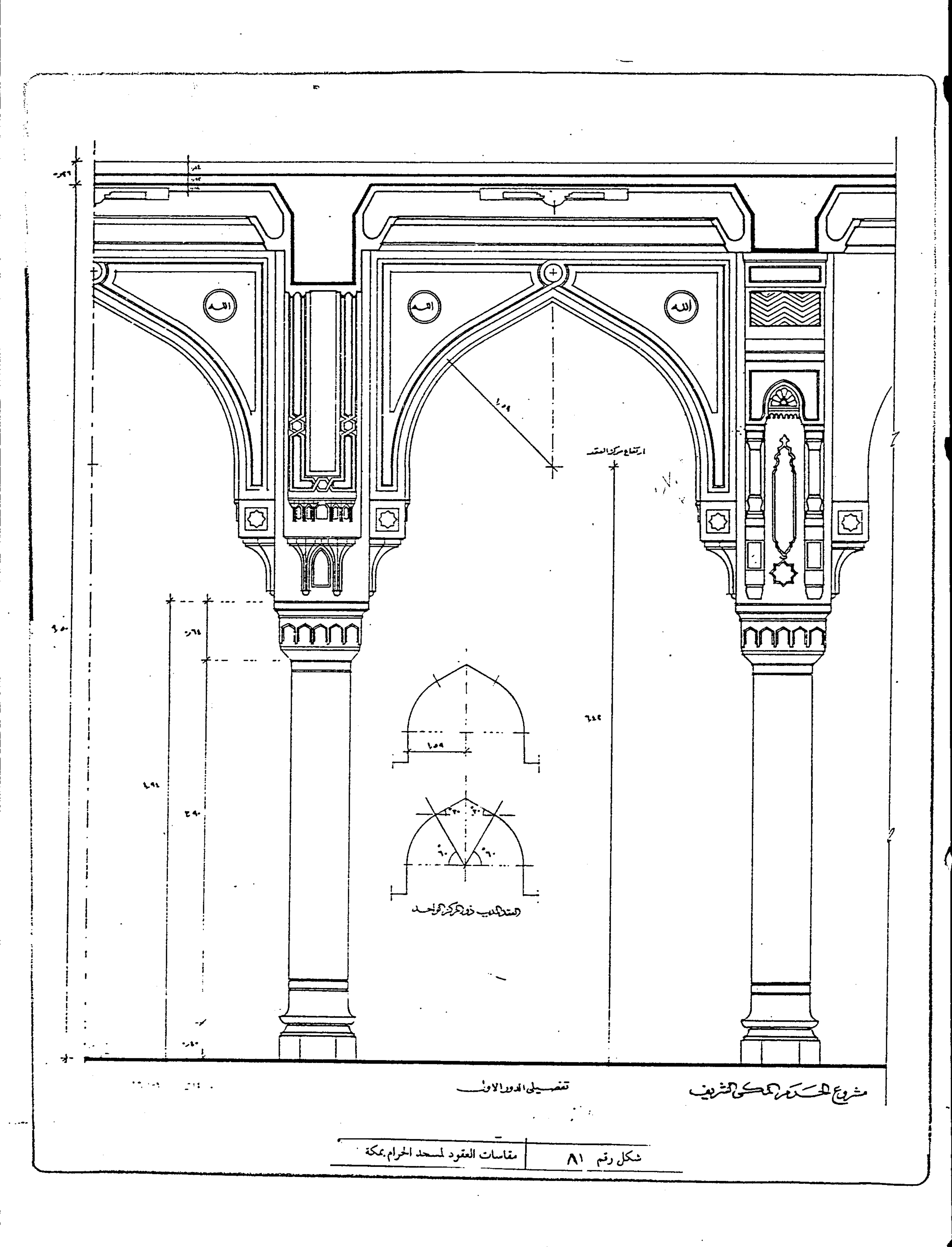
شكل رقم ٧٨ | القطاع لمسجد السلطان حسن بمصر



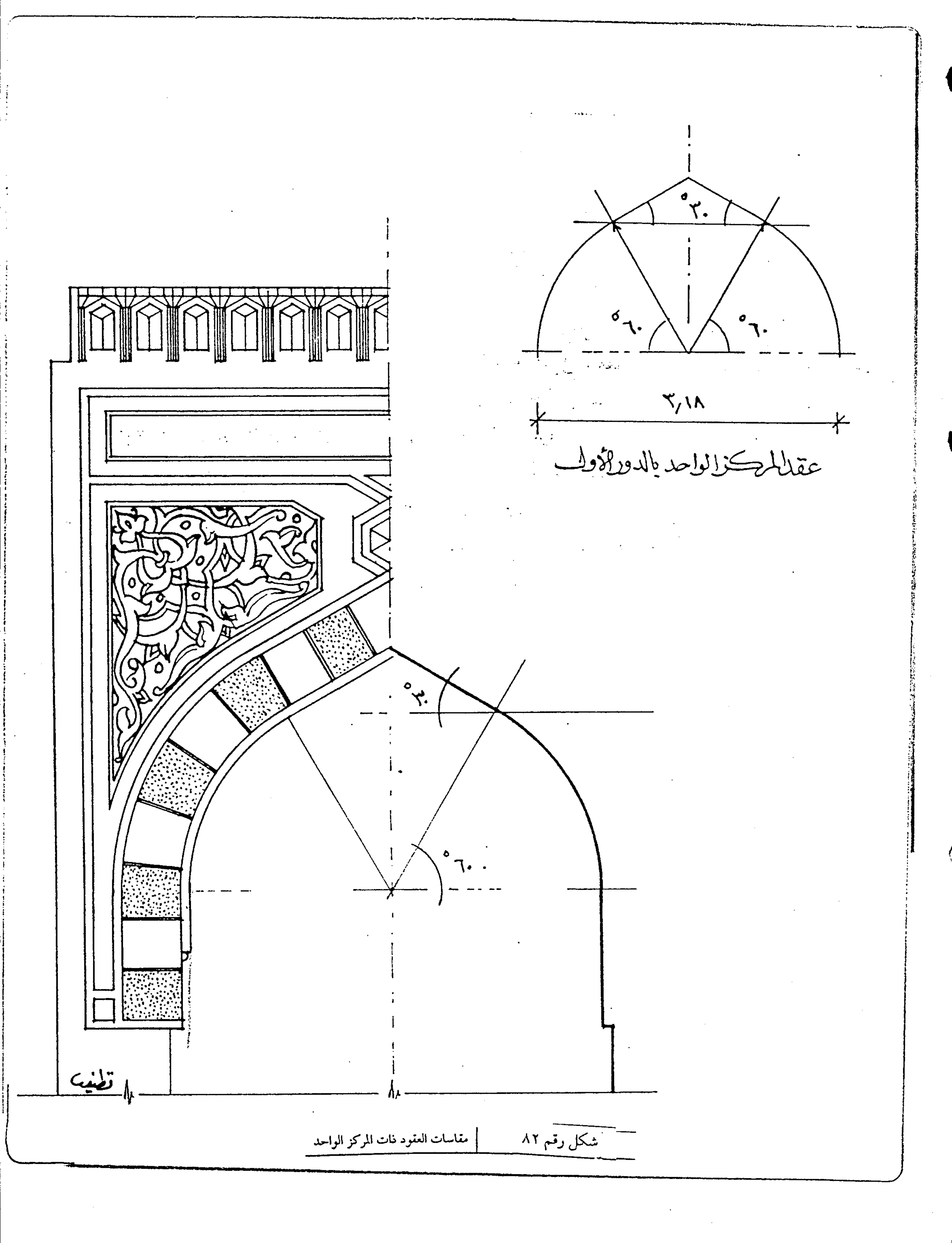
شكل رقم ٧٩ قطاع مسجد السلطان الغوري



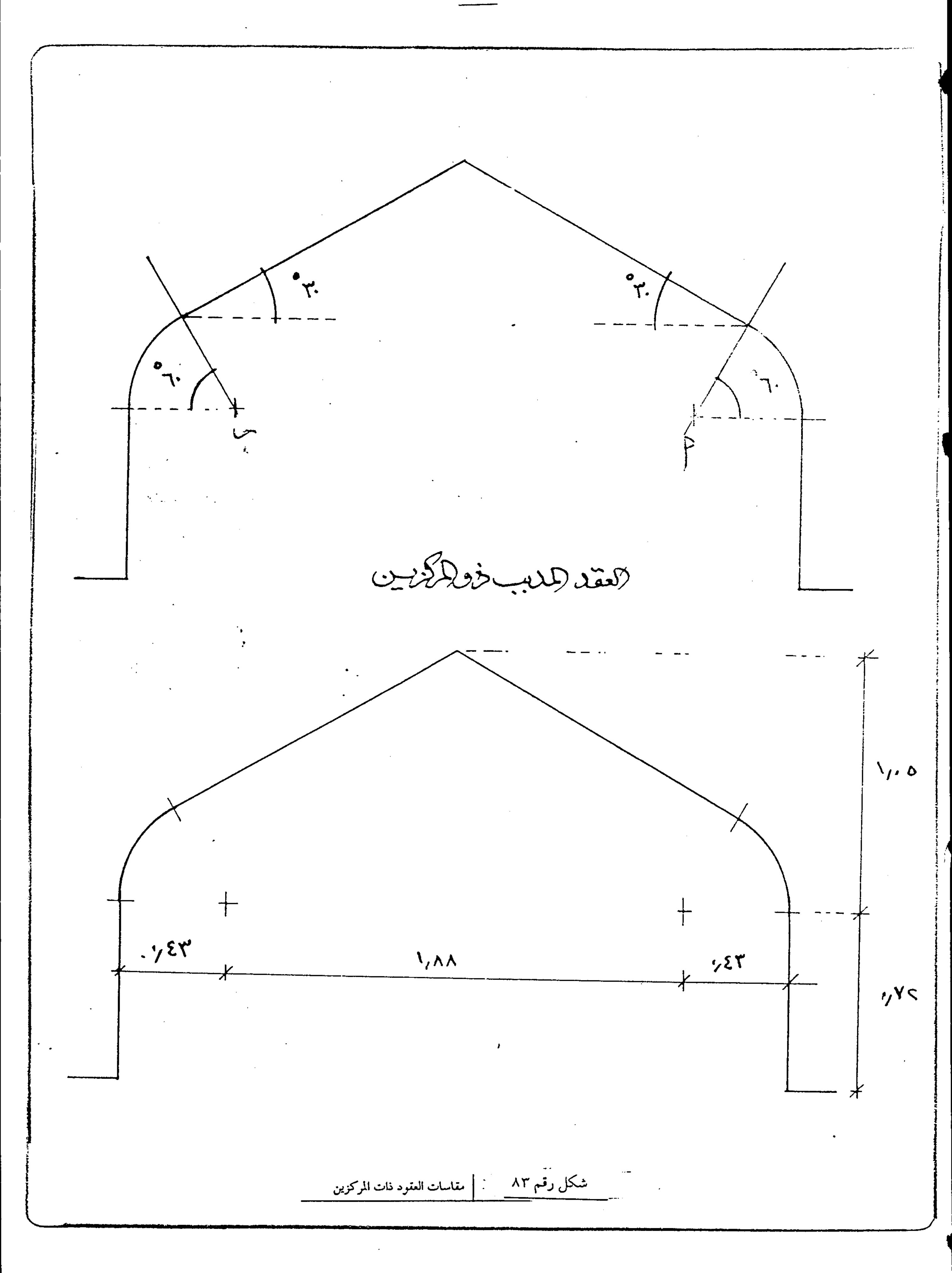
شكل رقم ٨٠ | قطاع مسجد السلطان برقوق



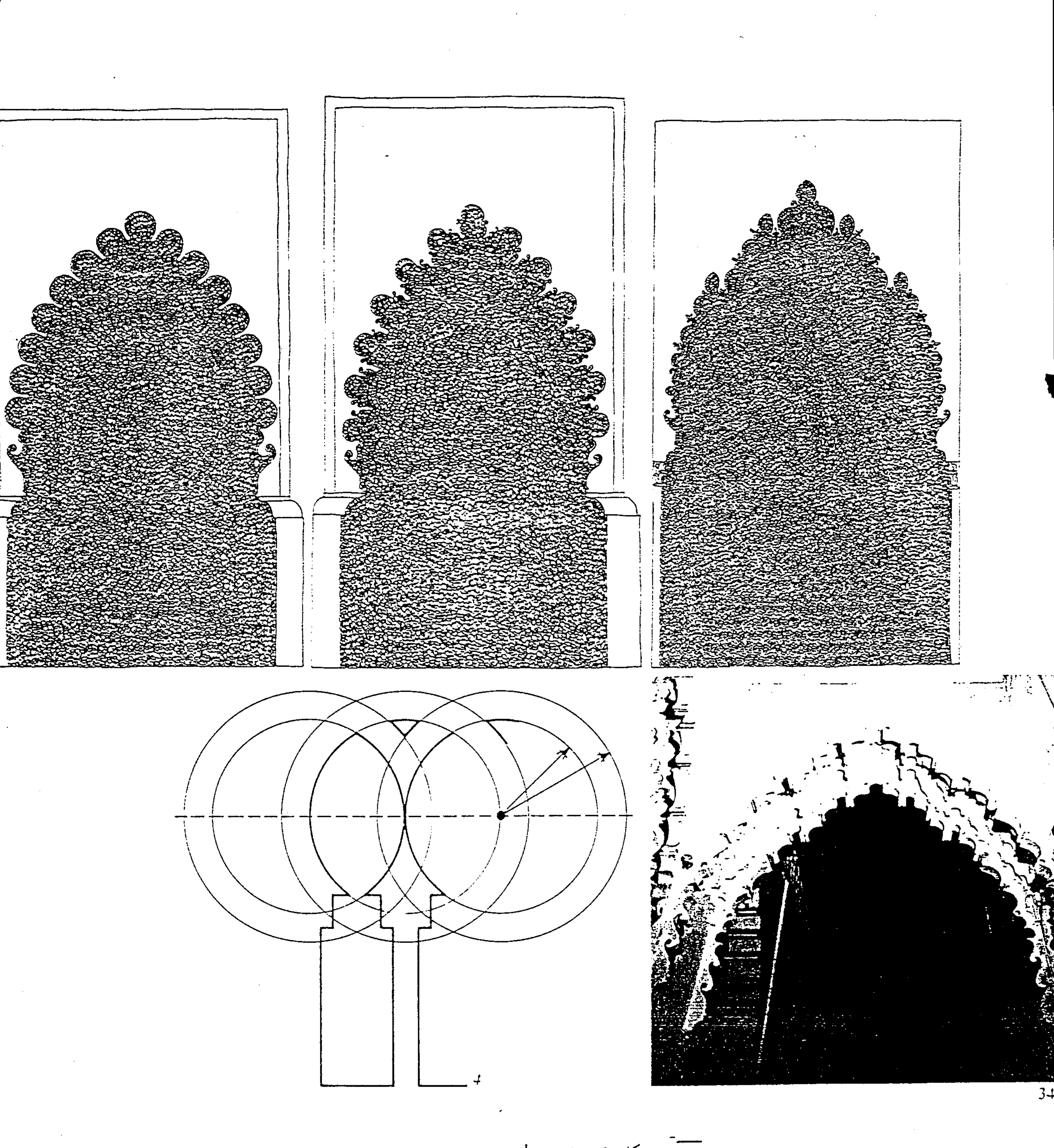
شكل رقم ٨١ | مقاسات العقود لمسجد الحرام بمكة



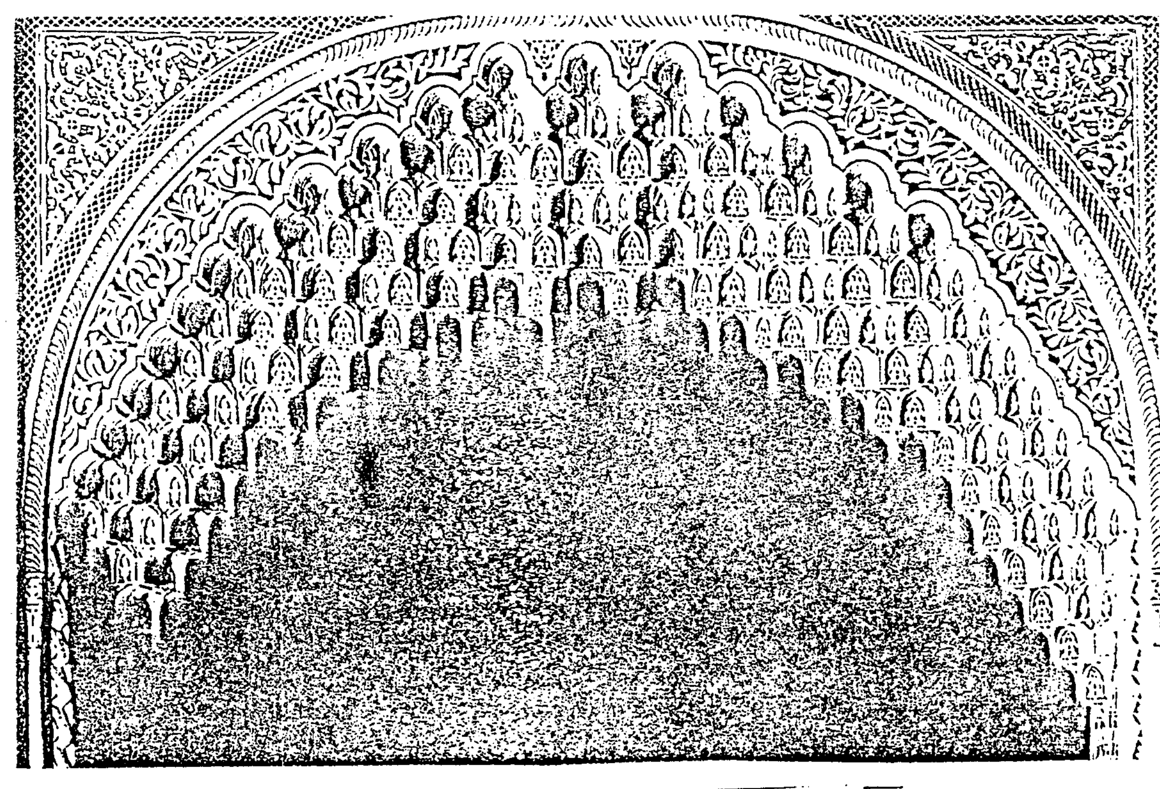
شكل رقم ٨٢ | مقاسات العقود ذات المركز الواحد



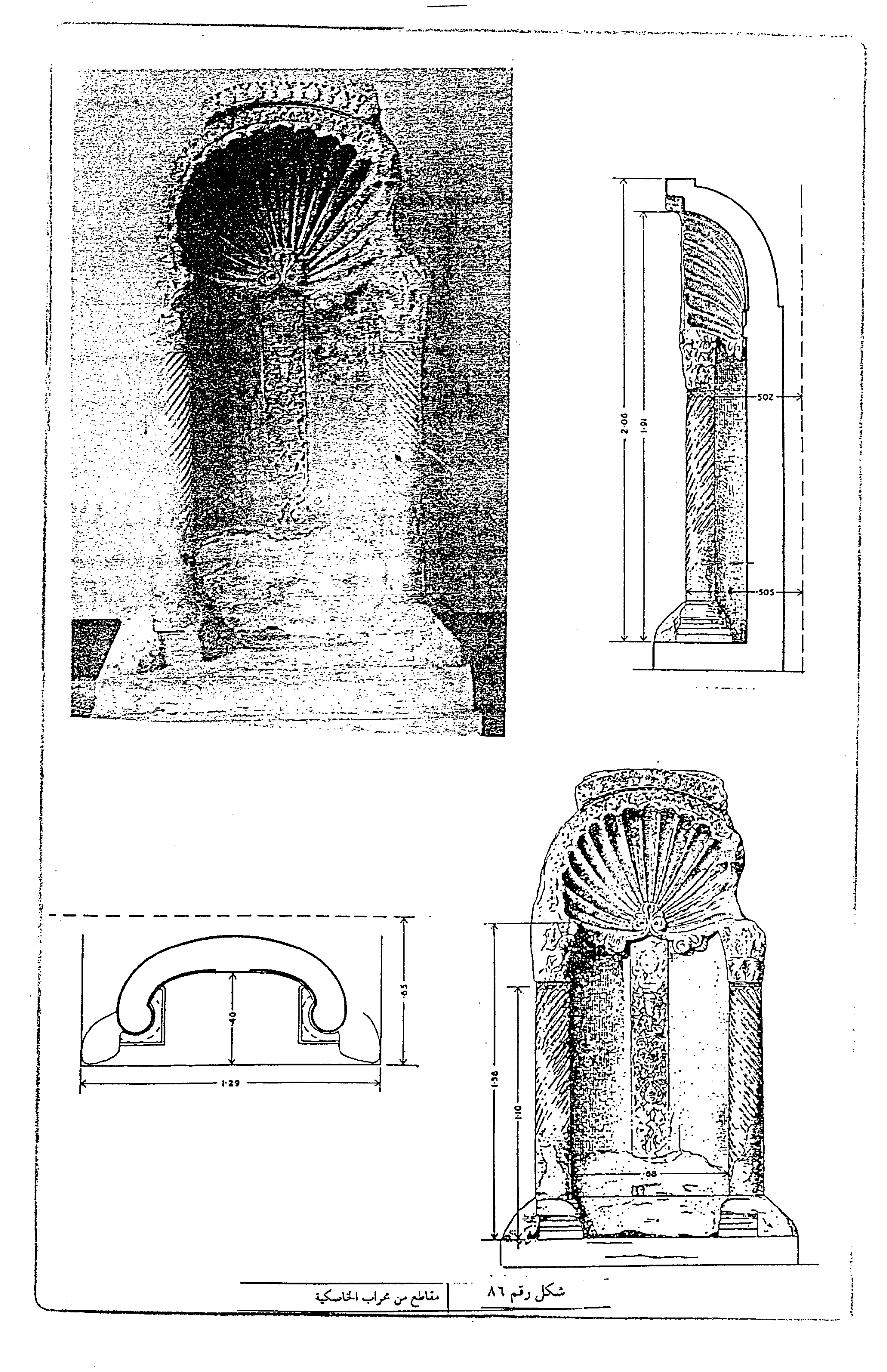
شكل رقم ٨٣ : مقاسات العقود ذات المركزين



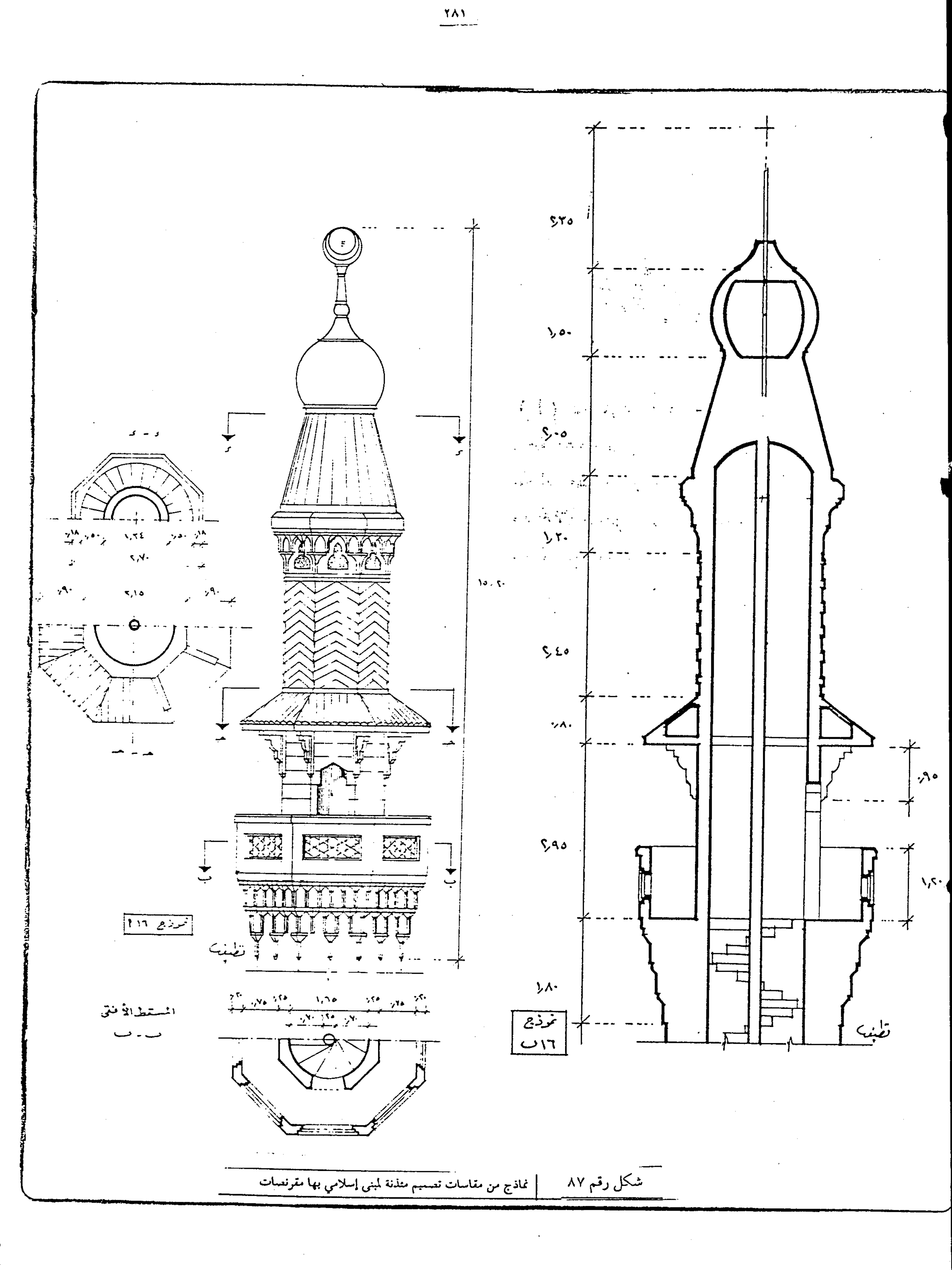
شكل رقم ٨٤ | مقاسات العقد الحدري



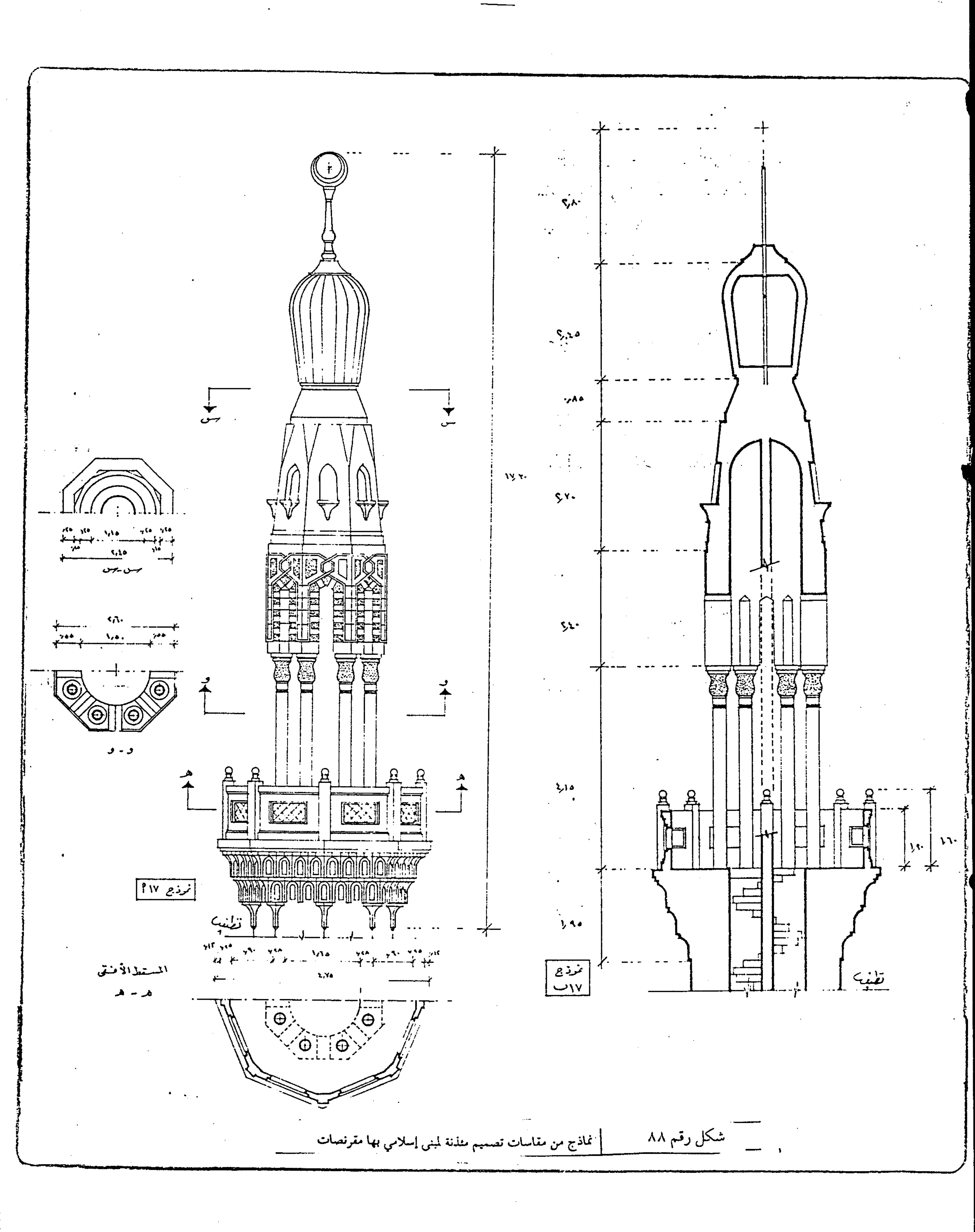
شكل رقم ٨٥ | نموذج للعقد المقرنص بقصر الحمراء ومسقطه الجانبي



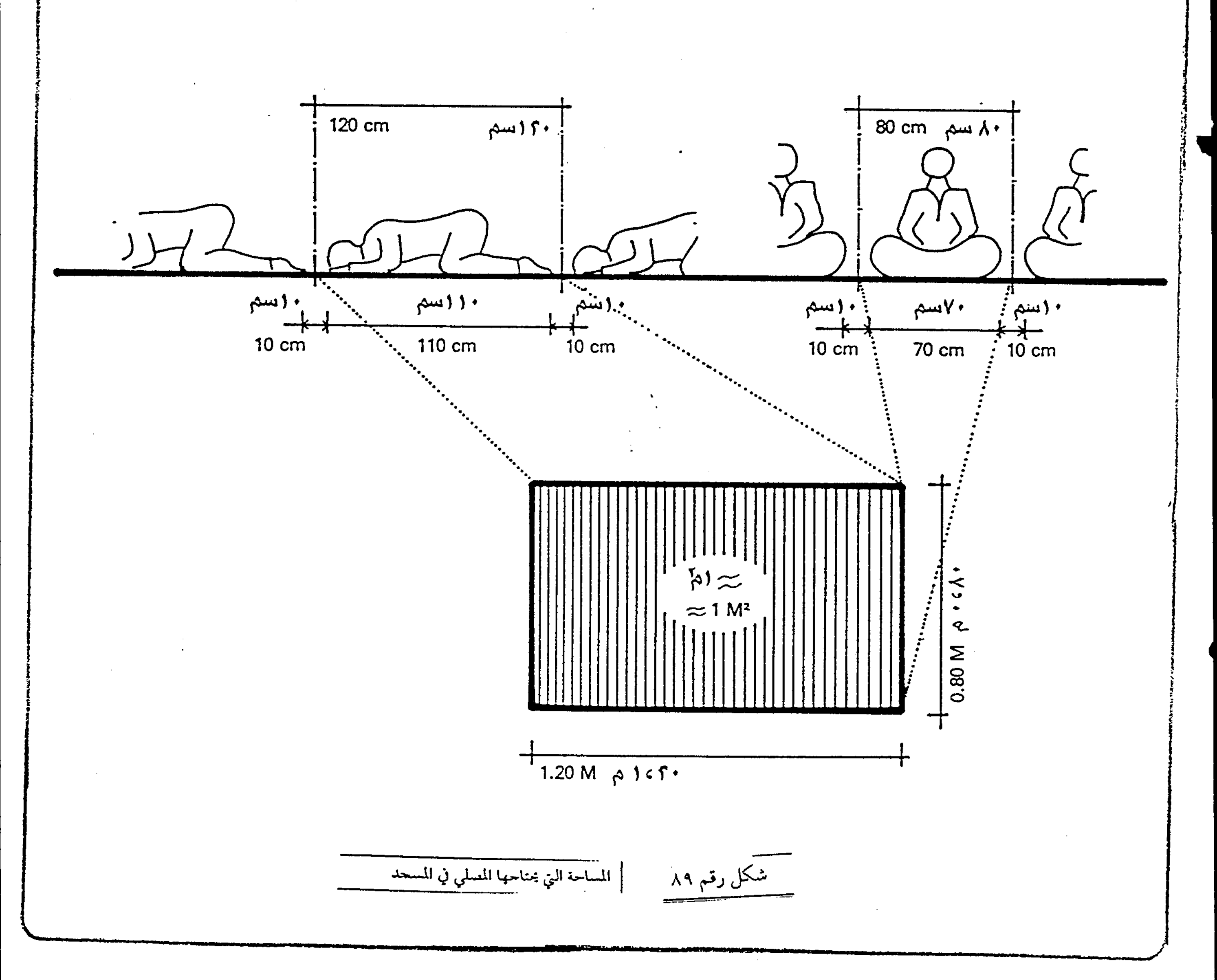
شكل رقم ٨٦ | مقاطع من محراب الخاصكية



شكل رقم ٨٧ | نماذج من مقاسات تصميم مئذنة لمبنى إسلامي بها مقرنصات



شكل رقم ٨٨ | نماذج من مقاسات تصميم مئذنة لمبنى إسلامي بها مقرنصات



شكل رقم ٨٩ | المساحة التي يحتاجها المصلي في المسجد

مراجع البحث

المراجع العربية

١. **القران الكريم** .

٢. أبي الفضل جمال الدين محمد بن مكرم بن منظور الأفريقي المصري – **لسان العرب** – المجلد السابع – الطبعة الأولى ١٤١٠ هـ .

٣. إبراهيم مصطفى (وآخرون)- **معجم الوسيط** – تحقيق لجنة بمجمع اللغة العربية – عدد ٢ جزء – طبعه بدون تاريخ بدون – المكتبة العلمية طهران .

٤. أبو العباس شمس الدين أحمد بن محمد بن أبي بكر ابن خلكان – **وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان** – تحقيق محمد محيي الدين عبد الحميد – مصر مطبعة السعادة – ١٩٤٨م .

٥. أبو الحسن محمد بن أحمد جبير– **رحلة ابن جبير (الرحلة إلى الشرق)** – تحقيق د / حسين نصار – الناشر محمد أمين در بال الكتبي بمصر – مطبعة دار السعادة (مصر) – طبعة أولى سنة ١٢٢٦هـ (١٩٠٨ م) .

٦. أحمد فكري – **المسجد الجامع بالقيروان** – دار المعارف (١٩٣٦) .

٧. أحمد فكري – **مساجد القاهرة – ومدارسها** – الجزء الأول العصر الفاطمي – القاهرة سنة ١٩٦٥ .

٨. د/ اعتماد يوسف ألقصيري – في رسالتها (**مساجد بغداد في العهد العثماني**) – ١٩٨٠ م.

٩. د / الفت يحيى حموده – **نظرية وقيم الجمال المعماري** – الطبعة الثانية – دار المعارف –ألاسكندريه – ١٩٩٠م .

١٠. د / الفت يحيى محمود – **الطابع المعماري بين التأصيل والمعاصرة** – الطبعة الأولى ، الفنية للطباعة والنشر ١٩٨٧م الإسكندرية.

١١.الفريد لو كاس (ترجمة زكي اسكندر ومحمد ذكريا) - **المواد والصناعات عند قدماء المصريين** - القاهرة - ١٩٤٥ .

١٢.**المنجد الأبجدي** - الطبعة الخامسة -دار المشرق - بيروت لبنان ، ١٩٦٧ م .

١٣.**المنجد في اللغة والإعلام** - الطبعة الخامسة والعشرون - دار المشرق - بيروت لبنان عام ١٩٧٥م .

١٤.توفيق أحمد عبد الجواد - **تاريخ العمارة** - جـ٣ دار وهدان للطباعة والنشر - القاهرة - ١٩٧٠.

١٥.جابر خليل - **جامع قمرية - تاريخه وعمارته** - مقال في مجلة ما بين النهرين العدد (١) سنة ١٩٧٣م.

١٦.د / حسن الباشا (وآخرون)- **القاهرة تاريخها فنونها أثارها** - القاهرة سنة ١٩٧٥م

١٧.د / حسن الباشا - **قاعة بحث في العمارة والفنون الإسلامية** - دار النهضة العربية - ١٩٨٨ م .

١٨.حسن الباشا - **مدخل إلى الآثار الإسلامية** - الطبعة الأولى ، دار النهضة العربية ، القاهرة ١٩٧٩ م .

١٩.حسن الباشا - **جامع ابن طولون** - بحث بكتاب القاهرة تاريخها فنونها أثارها - مؤسسة الأهرام ، القاهرة ، ١٩٧٠ م .

٢٠.د/ حسن عبد الوهاب - **تاريخ المساجد الأثرية** - القاهرة ١٩٤٦ م .

٢١.د/ حسن عبد الوهاب - **المصطلحات الفنية للعمارة الإسلامية** - مجلة المجلة العدد ٢٧ - ١٩٥٩م.

٢٢.جو مار (ترجمة ايمن فؤاد سيد) **وصف مصر (وصف مدينة القاهرة وقلعة الجبل)** لمدينة القاهرة منذ نشأتها **حتى سنة ١٨٠٠** - القاهرة ١٩٨٨ .

٢٣.**رسائل أخوان الصفا وخلان الوفاء** - الجزاء الأول والثاني - والتي عني بتصحيحه خير الدين الزركلى - الطبعة بدون - المطبعة العربية بمصر ١٣٤٧هـ - ١٩٢٨م.

٢٤.روبرت جيلان سكوت - **أسس التصميم** - طبعة : بدون ، ترجمة عبد الباقي محمد إبراهيم ، محمد محمود يوسف . (مصر ، دار النهضة ، ١٩٦٨ م) .

٢٥.د / زكي محمد حسن - **الأعمال الكاملة (فنون الإسلام)** دار الرائد العربي - بيروت لبنان - الطبعة بدون - ١٩٨٤ م .

٢٦.د/ سعاد ماهر - **العمارة الإسلامية على مر العصور** - دار البيان للنشر - دار الأصفهاني بجدة للطباعة ١٤٠٥ هـ .

٢٧.د/ سعاد ماهر - **الفنون الإسلامية الزخرفية** - دراسات في الحضارة الإسلامية بمناسبة القرن ١٥هـ - ١٩٨٥ م

٢٨.سليمان مصطفى زبيس - **القبة في بلاد المغرب** - مقال نشر في كتاب دراسات في الآثار الإسلامية لمنظمة التربية والثقافة والعلوم بالقاهرة ١٩٧٩ م .

٢٩.د/ سيد عبد العزيز سالم - **المآذن المصرية** - مؤسسة شباب الجامعة للطباعة والنشر تاريخ بدون طبعة بدون .

٣٠.د/ شاهنده فهمي كريم - في رسالتها (**جوامع ومساجد أمراء السلطان الناصر محمد بن قلاون**) - ١٩٨٧ م .

٣١.د / صالح لمعي مصطفى- **القباب في العمارة الإسلامية** - دار النهضة العربية - التاريخ بدون ، بيروت لبنان .

٣٢.د / صالح لمعي مصطفى - **التراث المعماري الإسلامي في مصر** - دار النهضة - الطبعة الأولى ١٩٨٤ م .

٣٣.طه الوالي - **المساجد في الإسلام**- الطبعة الأولى - دار العلم للملايين ١٤٠٩ - ١٩٨٨ بيروت .

٣٤.د / عبد الرحيم غالب - **الموسوعة المعمارية الإسلامية**- الطبعة الأولى- بيروت - لبنان - ١٩٨٨ م .

٣٥.عبد الفتاح رياض - **التكوين في الفنون التشكيلية** - الطبعة الأولى-الشركة المتحدة للنشر-القاهرة-١٩٧٣م .

٣٦.د / عبد القادر الريحاوي - **العمارة في الحضارة** الإسلامية - جامعة الملك عبد العزيز - جدة ١٩٩٠ م .

٣٧.علاء الدين أحمد العاني – **المشاهد ذات القباب المخروطية في العراق** – الطبعة الأولى ١٩٨٣م .

٣٨.د/ فريد شافعي – **مميزات الأخشاب المزخرفة في الطراز العباسي والفاطمي** – مجلة كلية الأدب ،عدد ١٦– جامعة القاهرة، ١٩٥٤م

٣٩.د /فريد شافعي – **العمارة العربية في مصر الإسلامية** – المجلد الأول – الطبعة بدون– القاهرة ١٩٧٠ م .

٤٠.د / كمال الدين سامح – **العمارة الإسلامية في مصر** – مطبعة جامعة القاهرة – ١٩٧٠ م

٤١.منير ألبعلبكي – **قاموس المورد** – إنكليزي عربي – الطبعة الرابعة والعشرون – ١٩٩٠ – دار العلم للملايين – بيروت لبنان .

٤٢.م / عبد السلام أحمد نظيف – **الدراسات في العمارة الإسلامية** – الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٨٩ م .

٤٣.كونال آرنست – **الفن الإسلامي** – ترجمة أحمد موسى – دار صادر– بيروت – ١٩٦٦ م .

٤٤.مانويل جوميث مورينو – **الفن الإسلامي في أسبانيا** – ترجمة د / لطفي عبد البديع و د/ محمود عبد العزيز سالم – الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٧٧ .

٤٥.محمد أسعد أطلس – **الآثار الإسلامية والتاريخية في حلب** – مطبعة الشرق بدمشق ١٩٥٦م.

٤٦.د / محمد أمين محمد – في رسالة (**عمارة المجمعات المعمارية الإسلامية بالقاهرة حتى نهاية العصر المملوكي**) – عام ١٩٨٧م .

٤٧.محمد سميح عافية – **التعدين في مصر قديماً وحديثاً** – القاهرة ١٩٨٥م .

٤٨.محمد عارف – **خلاصة الأفكار في الفن المعماري** – بولاق ١٩٩٧ .

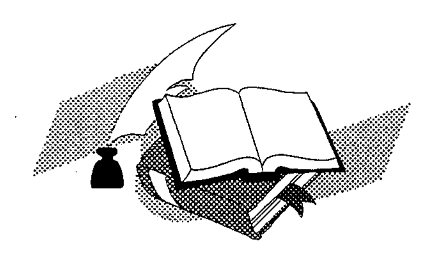
٤٩.محمد عبد العزيز مرزوق – **الفنون الزخرفية الإسلامية في العصر العثماني** – مطابع الهيئة المصرية العامة – ١٩٧٤ م .

٥٠.د / محمد عبد العزيز مرزوق - **الفنون الزخرفية الإسلامية في المغرب والأندلس** - دار الثقافة - بيروت .

٥١.د / محمد محمد أمين وآخرون - **المصطلحات المعمارية في الوثائق المملوكية** - الجامعة الأمريكية - القاهرة ١٩٩٠ م .

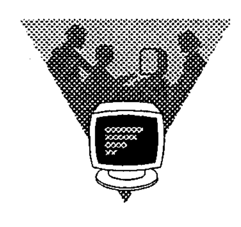
٥٢.د/ نبيل حسن ((**الكمبيوتر والعمارة**)) - دار ألقما طي للطباعة - شركة الراتب الجامعي - بيروت .

٥٣.يونس السامرائي - **تاريخ مساجد بغداد الحديثة** - مطبعة الرامة ، بغداد-١٩٧٧م.



المراجع الأجنبية

1. Andrie Paccard - **Traditional Islamic Craft In Maroccon Arch** , FRANCE, Atitee 1981.
2. Aslanapa oktay - "**Turkish Art and Architecture**" London 1971.
3. Creswell (A. k. C.)- **Early Muslim Architecture .** 2 VOLS., Clarendon Press; Oxford, 1932 -- 1940 .
4. Ecochard M. - "**Stereotomic de leux portails du XII Siecle**" Notes d' archeologie musulmane, Bulletin d'etudes Orientales de L'institut Francais de Damas, Vols 7 , 8 .
5. ELBASHA Hssan : - " The muqarnas A Genuine Characteristic of Islamic Art, Its Early use and Development in Domes" - - **Minbar Al Islam".** V. - 1965 , PP 34 -37 .
   -- The muqarnas Its Use in Islamic Doorways and Towers" - **Minbar Al Islam"**. IV. - 1966 , PP. 22- 25 .
6. Feldman Edmund B. - " **varieties of visual experience**" A Brans Inc., Publishers New York 1971.
7. Good Win- **History of Ottoman Architecture** - London 1971 .
8. Harold Osborne - **The Oxford Companion to Art.** LONDON , Oxford at the clarendon, Press 1970 .
9. John D. Hoag - " **Islamic Architecture** " - Origin of the Muqarnas - Eecta Rizzoli 1987 .
10. Lauis wolenchank - **The Art of Three Dimensional Design** - Dover Publication Inc. New York 1969.
11. Pope Aurther Uphan - **Survey of Persian Art** - London vol. 1938 .
12. Unsal Turkish- **Islamic Architecture in Seljuk and Ottoman Times** London 1959 .
13. Wilber Dn Donald - **The Architecture of Islamic Iran-** The Ilkanid period - princeton University - 1955.



بسم الله الرحمن الرحيم

